

TRABALHO FINAL
MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA

Clínica Universitária de Cirurgia Plástica e Reconstructiva

**Fraturas da Mandíbula por
Projétil de Arma de Fogo**

Vera da Ascensão Meirinho Rodrigues Vaz

FEVEREIRO 2018

TRABALHO FINAL

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA

Clínica Universitária de Cirurgia Plástica e Reconstructiva

Fraturas da Mandíbula por Projétil de Arma de Fogo

Vera da Ascensão Meirinho Rodrigues Vaz

Orientado por:
Dr. Tiago Toscano

FEVEREIRO 2018

Resumo

Tanto em ambiente militar como em ambiente civil, a violência mundial com recurso a armas de fogo é uma preocupante realidade. Atualmente, verifica-se que as regiões da cabeça e do pescoço são das mais atingidas pelos projéteis de arma de fogo (P.A.F.). Quando os P.A.F. atingem a mandíbula originam sobretudo fraturas de padrão cominutivo. Historicamente, o tratamento reconstrutivo desse tipo de lesões, tem sofrido inúmeras modificações na literatura. Relativamente ao seu tempo de reconstrução definitivo, há duas opiniões distintas: a reconstrução tardia vs a reconstrução imediata. Atualmente, a abordagem imediata é a mais adotada. Igualmente há controvérsia na literatura no que toca ao tipo de tratamento reconstrutivo a realizar. Classicamente, defendia-se a reconstrução com recurso a técnicas de redução fechada. Contemporaneamente, após o aparecimento das técnicas de redução aberta e fixação interna rígida (*OR IF*), a mentalidade alterou-se, e este passou a ser o padrão no tratamento das fraturas cominutivas da mandíbula. Assim, perante lesões tão destrutivas como as causadas pelos P.A.F. na mandíbula, importa escolher o método reconstrutivo que garanta a restauração estável da oclusão, a mobilidade articular e o resultado estético mais aceitável.

Palavras-chave: Fraturas da mandíbula; Fraturas cominutivas; Projétil de arma de fogo.

Abstract

In both military and civilian environments, global violence using firearms is a worrying reality. It is verified that the region of the head and neck is the most affected by firearm projectiles (FP). When FP reach the mandible, they mainly cause comminuted pattern fractures. Historically, the reconstructive treatment of this type of lesions has undergone numerous modifications in the literature. Regarding its definitive reconstruction time, there are two distinct opinions: late reconstruction vs. immediate reconstruction. Currently, the immediate approach is the most adopted. There is also controversy in the literature regarding the type of reconstructive treatment to be performed. Classically, reconstruction was advocated using closed reduction techniques. At the same time, after the appearance of open reduction techniques and rigid internal fixation (*OR IF*), the mentality was altered, and this became the main treatment of comminuted fractures of the mandible. Thus, in the case of lesions as destructive as those caused by FP in the mandible, it is important to choose the best reconstructive method that guarantees both restoration of the occlusion with the pre-injury function and the most acceptable aesthetic result.

Keywords: Jaw fractures; Comminuted fractures; Firearm projectile.

Índice

Resumo	3
Abstract.....	3
Índice	4
Lista de Abreviaturas.....	5
Introdução	6
Projétil de Arma de Fogo como Causa de Fraturas Cominutivas da Mandíbula	7
1. Ambiente Civil	8
2. Ambiente Militar	12
A Importância da Balística nas Fraturas da Mandíbula por Projétil de Arma de Fogo.....	14
Apresentação Clínica das Fraturas da Mandíbula por Projétil de Arma de Fogo	19
Tratamento das Fraturas da Mandíbula por Projétil de Arma de Fogo	19
1. Tratamento Imediato ou <i>Life-Saving</i>	19
2. Tratamento Reconstructivo	22
○ Reconstrução Tardia vs Reconstrução Imediata	23
○ Reconstrução Clássica vs Reconstrução Contemporânea	25
Complicações	36
Conclusão	39
Anexo 1	41
Agradecimentos	42
Bibliografia.....	43

Lista de Abreviaturas

ALT - Anterolateral Thigh Flap

AO - Arbeitsgemeinschaft fur Osteosynthesefragen

ASIF - Associação para o Estudo da Fixação Interna

ATLS - Advanced Trauma Life Support

EC – Energia Cinética

E.U.A. - Estados Unidos da América

BMM - Bloqueio Maxilo-Mandibular

GPI - Global Peace Index

IEP - Instituto para a Economia e Paz

J-FAINT - Joint Facial and Invasive Neck Trauma

JTTR - Joint Theatre Trauma Registry

OEF - Operation Enduring Freedom

OIF - Operation Iraqi Freedom

OR IF - Open Reduction Internal Fixation

P.A.F. - Projéteis de Arma de Fogo

TC - Tomografia Computorizada

Introdução

Nas últimas décadas, houve um aumento significativo do trauma crânio-maxilo-facial. As fraturas da mandíbula ocupam o primeiro ou o segundo lugar entre as fraturas do esqueleto facial mais comuns, representando 20% a 50% do total dos casos.^{1,2} A mandíbula é o único osso móvel da face e as suas particularidades anatómicas, topográficas e projeção no terço facial inferior, tornam-na mais vulnerável.¹⁻³ Ainda assim, é um osso forte e para ser fraturada exige a ocorrência de um trauma relativamente violento. No entanto, possui algumas zonas de fraqueza, nomeadamente a região subcondilar, o ângulo mandibular, a região distal do corpo mandibular e o buraco mentoniano.^{1,4}

Muito tem sido publicado sobre as principais causas das fraturas mandibulares, observando-se diferentes etiologias de acordo com a realidade sociocultural onde os estudos são realizados. Nessas causas incluem-se os acidentes de viação, as agressões físicas, os acidentes de trabalho, as quedas, as armas de fogo, as lesões desportivas e as fraturas patológicas.^{1,3-6}

Dingman e Natvig classificaram as fraturas da mandíbula de acordo com a sua localização anatómica, sendo a região do côndilo mandibular, seguida do corpo e do ângulo da mandíbula, as regiões que mais frequentemente são fraturadas.⁴ Existem inúmeras classificações para as fraturas da mandíbula mas, a mais aceite, é a sua divisão em fraturas simples, fraturas em ramo-verde, fraturas compostas e fraturas cominutivas.^{4,5}

As fraturas cominutivas são caracterizadas por múltiplos fragmentos ósseos envolvendo várias linhas de fratura numa mesma área.^{1,7} Assim, neste tipo de fraturas, a região da mandíbula afetada é fragmentada, esmagada e pulverizada em pequenas frações. Normalmente, resultam de um trauma de alta energia, e causam grandes deslocamentos ósseos, perda de peças dentárias e lesões nos tecidos moles.⁷

A incidência e epidemiologia das fraturas cominutivas da mandíbula também variam de estudo para estudo.⁸ No entanto, há revisões que afirmam que as fraturas cominutivas têm uma prevalência de 30 a 50% no osso mandibular.¹ Nos países onde existe conflito armado, a incidência deste tipo de fraturas é maior, e o seu principal agente etiológico são os projéteis de arma de fogo (P.A.F.). Noutros países, o seu principal agente etiológico são os acidentes rodoviários. Como outras possíveis causas incluem-se as quedas, as agressões físicas e as lesões resultantes da prática desportiva.⁸

Como tal, as lesões originadas por P.A.F., na maioria dos casos conhecidas pela sua elevada cinética, dão origem, sobretudo, a fraturas cominutivas.³ As fraturas maxilo-faciais causadas por P.A.F. têm uma incidência de 6%, sendo que 22% dessas são fraturas da mandíbula.⁹ Xavier *et al*, num estudo realizado nas três maiores unidades de emergência do Rio de Janeiro, revelaram que o local da mandíbula mais afetado por fraturas mandibulares causadas por P.A.F. foi o corpo da mandíbula (31%), sendo que a grande maioria das fraturas foram cominutivas.^{10,11} Por outro lado, uma revisão de 92 casos com fraturas da mandíbula por P.A.F. foi realizada por Peleg, que observou que 30 casos correspondiam a fraturas cominutivas e que 62 casos foram fraturas com mínimo ou nenhum deslocamento, sendo a região do corpo mandibular o sítio mais afetado (32 casos), seguido do ângulo da mandíbula, da sínfise/parassínfise, do côndilo e, finalmente, da região alveolar isolada.³

As lesões balísticas na região maxilo-facial são um grande desafio para os cirurgiões, pois os danos provocados pelo projétil podem ser assustadores. A identificação dos planos anatómicos normais, que se apresentam como uma grande massa hemorrágica e pulverizada de tecidos moles e duros, pode testar as habilidades até do especialista mais experiente. Como a face é a região corporal mais envolvida na personalidade e interação do doente com a sociedade, a preservação da forma, estética e resultados funcionais devem ser os principais objetivos do tratamento deste tipo de lesão.¹²

Projétil de Arma de Fogo como Causa de Fraturas Cominutivas da Mandíbula

Estudos realizados nos Estados Unidos da América (E.U.A.) têm demonstrado que as lesões por P.A.F. ocorrem com maior frequência aos fins-de-semana e que 87% dos afetados são homens, principalmente entre os 15 e os 34 anos. Nessa faixa etária as mortes por P.A.F. no sexo masculino são 7 vezes superiores às do sexo feminino. Nos homens de raça negra, entre os 15 e os 34 anos, as lesões por P.A.F. são mesmo a principal causa de morte traumática.^{14,15} São também os homens que optam por métodos de suicídio mais radicais, incluindo o uso de armas de fogo. Parece ainda haver uma distribuição sazonal, com aumento da incidência de lesões por P.A.F. no Outono e na Primavera, o que provavelmente se relaciona com o pico de depressões nessas estações do ano.¹⁴

Quando o P.A.F. atinge o esqueleto facial, prevalecem as fraturas de padrão cominutivo da mandíbula e perforantes da maxila.^{16,17} Um estudo retrospectivo ao longo de 10 anos num centro de trauma no Irão revelou que 72% dos pacientes atingidos por P.A.F. na face apresentam fraturas na mandíbula.¹⁷ O trauma por P.A.F., sobretudo o que envolve a região

maxilo-facial, produz nas vítimas consequências devastadoras a nível funcional, emocional e estético. Assim, estas lesões são um desafio para os cirurgiões plásticos e maxilo-faciais devido às deformidades e grandes cicatrizes associadas, bem como as implicações psicológicas que daí advêm para a vítima.¹⁸

Tal como referido anteriormente, as fraturas da mandíbula por P.A.F. são mais comuns em países onde existe conflito armado⁸, todavia a progressão crescente da violência urbana tem afetado todo o mundo.¹⁹ Assim, podemos dividir a incidência de lesões por P.A.F. em duas realidades distintas - em ambiente civil e em ambiente militar²⁰ - acerca dos quais se segue uma contextualização.

1. Ambiente Civil

A incidência de crimes violentos com recurso a armas de fogo tem aumentado de ano para ano, principalmente em grandes centros urbanos.^{14,17}

De país para país, o número de mortes por P.A.F. é variável e isto deve-se a múltiplos fatores, como o contexto sociocultural e a definição de políticas legislativas mais ou menos restritivas para o uso e porte de armas de fogo.²¹

Por exemplo, dados relativos aos Estados Unidos da América (E.U.A.) indicam que a mortalidade associada a lesões por P.A.F. é 8 vezes superior quando comparada a outros países. Aí, os traumatismos por P.A.F., são a 2ª causa de morte traumática mais frequente em todas as faixas etárias, sendo responsáveis por 17% de todos os casos. Nos E.U.A., mais de metade (57%) das mortes por P.A.F. são por suicídio, enquanto 40% delas são por homicídio. Nos homens entre os 15 e os 34 anos de idade a maioria das mortes (67%) é por homicídio, sendo os restantes 33% por suicídio. O suicídio na população idosa com mais de 65 anos é também significativo, com cerca de 3.895 suicídios por ano com recurso a armas de fogo. Isto representa 22% de todas as mortes causadas pelos P.A.F. em ambos os géneros e em todas as idades. Em 2007, nos E.U.A. existiram 31.224 mortes causadas por armas de fogo, o que equivale a cerca de 8 mortes por dia. A esmagadora maioria dessas mortes foram intencionais (98%) e relacionadas com violência, sendo apenas 2% acidentais. No que diz respeito às lesões não fatais por P.A.F., os dados não são tão completos, contudo, em 2008, foram reportadas 78.622 lesões não fatais por P.A.F.. A maioria foi novamente intencional, mas 22% foram consideradas acidentais. Analisando os homicídios com recurso às armas de fogo, a arma utilizada em mais de 80% dos casos, quando o tipo de arma foi conhecido, envolvia as armas de fogo de mão (pistola ou revólver). Está estimado que 38% das casas de família nos E.U.A. têm algum tipo de arma de fogo, sendo transportadas por 1 em cada 12

estudantes. Alguns estudos afirmam que quem vive em habitações que alojam armas de fogo têm maior probabilidade de morrer por homicídio ou suicídio em casa do que aqueles que vivem em habitações sem armas de fogo. Há evidências que sugerem que o número de mortes por P.A.F. sucedidas em casa como um ato de defesa pessoal são poucas. Numa pesquisa, os resultados revelaram uma média de apenas 110.000 casos por ano de defesa pessoal com recurso às armas de fogo, comparado com aproximadamente 1.3 milhões de crimes cometidos utilizando armas de fogo.¹⁵

Em Portugal, segundo a legislação portuguesa em vigor, as armas e as munições são organizadas nas classes A, B, B1, C, D, E, F e G (Anexo 1), de acordo com o seu grau de perigosidade, o fim a que se destinam e a sua utilização, sendo proibidas as armas, munições e acessórios da classe A. A posse e o uso de armas de fogo, independentemente da categoria, requerem uma licença específica e distinta, cuja aquisição obriga à obtenção de um certificado médico, idade superior a 18 anos e realização de uma demonstração prática de manejo da arma. No entanto, pode ser autorizado o uso e porte de armas da classe D aos menores com a idade mínima de 16 anos para a prática de atos venatórios de caça maior ou menor, sob condições específicas. Além disso, dependendo da categoria da arma, pode ser necessário o cumprimento de outros requisitos. Em Portugal, as licenças normalmente requeridas pelos cidadãos são para as armas de caça e para as armas de defesa pessoal (pistolas e revólveres). Apesar de não se saber ao certo quantas armas a população portuguesa detém nas suas mãos, a ideia prevalente é de que há um conjunto importante de armas disponíveis (legais e ilegais) e que são muitas vezes usadas em agressões. Um estudo intitulado "Violência e armas ligeiras: um retrato português", realizado desde 2007 a 2010, e divulgado pelo Centro de Estudos Sociais da Universidade de Coimbra refere que: *“Um em cada quatro portugueses tem uma arma de fogo, sendo que quase metade destas armas são ilegais, num total de 2,6 milhões de armas existentes em Portugal”*. Uma análise retrospectiva de todos os homicídios por armas de fogo ocorridos no norte de Portugal entre 2001 e 2010, constatou que, no período em análise, 39,7% dos homicídios totais registados foram cometidos com recurso a armas de fogo, com uma incidência anual média de homicídios por P.A.F. de 0,5/100 000 habitantes (Gráfico nº1). Assim sendo, este tipo de instrumento deve ser considerado como uma das formas mais frequentes, senão a mais frequente, de cometer homicídio na sociedade portuguesa. As vítimas do referido estudo retrospectivo foram sobretudo adultos do sexo masculino com idades entre os 20 e os 49 anos. Verificou-se que quase dois terços das vítimas perderam a vida em menos de uma hora após a agressão, o que associado a um número elevado de casos de homicídio com apenas um

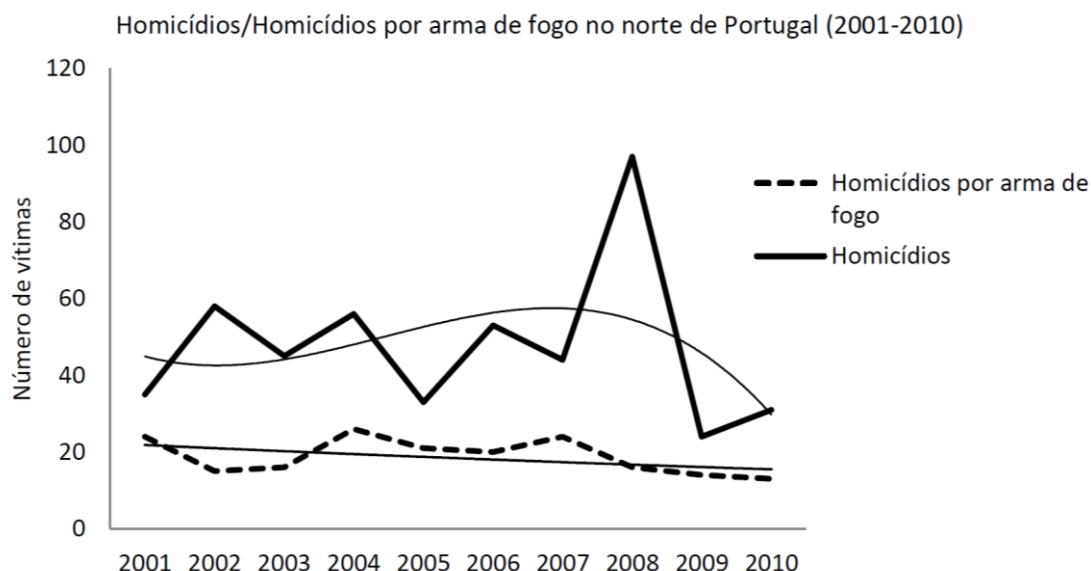


Gráfico nº1. Durante o período de 2001 a 2010 realizaram-se 19401 autópsias tendo-se registado 476 autópsias referentes a homicídios. Destes, 189 (39,7%) foram com recurso a armas de fogo. Conforme apresentado no gráfico, os anos de 2002, 2004 e 2008 foram os que registaram o maior número de casos. Contudo, no período em análise, o número de homicídios por armas de fogo/ano não apresentou grandes variações, verificando-se uma tendência, nos três últimos anos de estudo, para se manter abaixo dos 20 casos/ano. (Adaptado de: Fernandes, A. P. (2012). Homicídios por armas de fogo no norte de Portugal: Estudo retrospectivo na primeira década do século XXI.)²¹

disparo, confirma o grande poder letal associada à utilização de armas de fogo. As armas de fogo mais frequentemente utilizadas nos homicídios foram as armas de mão. O segundo tipo de arma mais utilizado foi a caçadeira, o que é consistente com o facto destas armas apresentarem um acesso mais facilitado, mesmo por via legal, pois são normalmente adquiridas para a prática de caça. Por esta razão estão disponíveis em muitos lares, muitas vezes não guardadas com todos os requisitos de segurança, o que facilita o seu uso em qualquer situação de violência. Em Portugal, o uso e porte de armas (pistola ou revólver) e de armas de caça é permitida a partir dos 18 anos, idade inferior à maioria dos países da União Europeia e de alguns estados da América do Norte. Esta situação pode traduzir um acesso facilitado às armas de fogo por parte dos cidadãos portugueses e, se pensarmos que haverá um conjunto importante de armas ilegais que circulam e que se somam às adquiridas de forma legal, podemos encontrar uma explicação para esta percentagem tão elevada de homicídios com recurso a armas de fogo. Em termos comparativos a duas cidades do Norte da Europa - Oslo e Copenhaga - verificou-se que aí a incidência anual média de homicídios por P.A.F. foi de 0,3 a 0,4/100 000 habitantes entre 1985 e 1994. Por outro lado, este valor contrasta com a cidade de Nova Iorque, onde a incidência anual de homicídios por armas de fogo entre 2006 e 2007 foi de 4,0/100 000 habitantes.²¹ Ainda assim, segundo o *Global Peace Index (GPI)* de 2017 – um *ranking* mundial sobre segurança, realizado pelo Instituto para a

Economia e Paz, na Austrália, – Portugal é o 3º país mais pacífico do mundo, subindo duas posições em relação a 2016 (Tabela nº 1). O *GPI* indica que o país mais pacífico do mundo é a Islândia. No polo oposto dos países mais violentos, destaca-se, em último lugar, a Síria. No relatório publicado, Portugal é destacado como o país mais pacífico do Sul da Europa, à frente, de países como a Espanha (23º) e a Itália (38.º lugar).¹³

RANK	COUNTRY	SCORE	CHANGE				
A				B			
1	■ Iceland	1.111	↔	154	■ Ukraine	3.184	↑ 2
2	■ New Zealand	1.241	↑ 2	=155	■ Central African Rep.	3.213	↑ 2
3	■ Portugal	1.258	↑ 2	=155	■ Sudan	3.213	↔
4	■ Austria	1.265	↓ 1	157	■ Libya	3.328	↓ 3
5	■ Denmark	1.337	↓ 3	158	■ Somalia	3.387	↑ 1
6	■ Czech Republic	1.36	↔	159	■ Yemen	3.412	↓ 1
7	■ Slovenia	1.364	↑ 3	160	■ South Sudan	3.524	↑ 2
8	■ Canada	1.371	↔	161	■ Iraq	3.556	↔
9	■ Switzerland	1.373	↓ 2	162	■ Afghanistan	3.567	↓ 2
=10	■ Ireland	1.408	↑ 2	163	■ Syria	3.814	↔

Tabela nº1. Dados do *GPI*. **A.** Top 10 dos países mais pacíficos. **B.** Top 10 dos países menos pacíficos. (Adaptado de: Institute for Economics and Peace (2017). *Global Peace Index 2017*. Sydney: Institute for Economics and Peace.)¹³

Em síntese, estudos sobre lesões causadas por P.A.F. em ambiente “não guerra” descobriram que aproximadamente metade resultam de suicídios, 44% de agressões, 4% devido a intervenções legais e 3% são consideradas acidentais ou indeterminadas. No que diz respeito ao suicídio, as armas de fogo são o principal método utilizado por ambos os gêneros. Em mais de 50% dos suicídios consumados as armas de fogo foram utilizadas. Em 92% das tentativas de suicídio utilizando armas de fogo esse é consumado, mas isto apenas acontece em 27% das vítimas que recorrem a venenos e em 4% dos que praticam cortes e esfaqueamento.¹⁵

As regiões da cabeça, da face e do pescoço são das áreas mais comumente atingidas pelos P.A.F., sendo afectadas em mais de 50% das tentativas de suicídio, em 14% dos assaltos e em 12% dos disparos acidentais.⁹

Estudos realizados em dois centros de trauma no sul dos E.U.A., constataram que 7% das admissões foram vítimas com lesões por P.A.F., sendo que 10% dos doentes apresentavam traumatismos na face.¹⁹ Num estudo retrospectivo realizado em Los Angeles na *University of Southern California Medical Center*, desde janeiro de 1993 a dezembro de 1996 houve 4.139

admissões com lesões por P.A.F.. Dentro dessas, 247 (6%) foram na face. A maioria das vítimas era do sexo masculino (95,5%) e a idade média era de 27 anos. A mandíbula foi o osso facial mais frequentemente fraturado.²²

2. Ambiente Militar

A importância de cirurgiões especializados na cabeça, na face e no pescoço foi demonstrada durante a 1ª Guerra Mundial onde muitos dos cirurgiões plásticos e maxilo-faciais pioneiros, como Harold Gillies, William Kelsey-Fry, Robert Ivy e Varaztad Kazanjian lançaram as bases de alguns dos princípios cirúrgicos ainda hoje utilizados.

Dobson *et al* descobriram que, desde 1914 a 1986, 16% de todas as feridas sofridas em combate envolveram a região da cabeça, da face e do pescoço e que durante esse período não houve evidência de incidência crescente dessas lesões.²⁰ Assim, historicamente, as proporções deste tipo de traumatismo na 1ª e 2ª Guerra Mundial, na Guerra da Coreia e na Guerra do Vietname variaram entre os 16% e os 21%.²³ No entanto, mais recentemente, Rustemeyer *et al*, na análise de diferentes conflitos armados entre 1982 e 2005, mostraram que até 40% das feridas de combate envolviam a cabeça, a face e o pescoço - 9% da área total da superfície corporal. Efetivamente a literatura atual atribui-lhes uma incidência que varia entre os 21% e os 30%, fazendo com que esse tipo de lesões sejam das mais comuns em ambiente bélico, logo a seguir às feridas nas extremidades.²⁰ A Tabela nº2 contém dados relativos à 2ª Guerra Mundial, à Guerra do Vietname e à Guerra do Iraque, que indicam a mortalidade causada por feridas em combate e a percentagem de lesões que envolveram a cabeça, a face e o pescoço durante cada um dos referidos conflitos armados. Vê-se um aumento das lesões nessas regiões anatómicas durante a Guerra do Iraque, o conflito mais recente sobre o qual existem dados conhecidos.²³

Conflict	Percentage Dying of Wounds	Wounds to the Head, Face, and Neck, Percent
World War II	30	16
Vietnam	24	16
Operation Iraqi Freedom	10	26–36

Tabela nº2. Percentagem de soldados mortos por feridas sofridas em combate e percentagem de feridas envolvendo a cabeça, a face e o pescoço na 2ª Guerra Mundial, na Guerra do Vietname e na Guerra do Iraque. (Adaptado de: Christopher, J. Impact of body armor on head and neck injuries: preventive measures. *Otolaryngology/Head and Neck Combat Casualty Care*.)²³

Este aumento pode dever-se a 3 razões principais: 1) à falta de proteção adequada para a face e o pescoço; 2) ao aumento da capacidade de sobrevivência do pessoal em combate; 3) ao crescente uso de dispositivos explosivos, causadores de lesões por fragmentos.²⁰

Os recentes conflitos no Afeganistão e no Iraque – a chamada Guerra ao Terror, desencadeada pelos E.U.A. após o atentado do 11 de Setembro de 2001– permitiram a recolha de dados durante a *Operation Enduring Freedom (OEF)* e a *Operation Iraqi Freedom (OIF)*. O *Joint Theater Trauma Registry (JTTR)* foi criado em 2003 para registar os dados relativos aos diferentes tipo de lesões traumáticas sofridas pelos membros ao serviço dos E.U.A. enquanto estivessem implantados na *OEF* e *OIF*. A análise do *JTTR* demonstrou que a principal causa de ferimentos significativos nos militares ao serviço dos E.U.A. foram as explosões (78%), e que as feridas por P.A.F. tiveram uma incidência de 18%. Esses dados revelaram que as lesões na cabeça, na face e no pescoço tiveram uma incidência que variava entre os 18% e os 25%.²³ Entre Outubro de 2001 a Janeiro de 2005, 1.566 combatentes com um total de 6.609 feridas, sofreram lesões nos seguintes locais: extremidades (54%), abdómen (11%), face (10%), cabeça (8%), tórax (6%), olhos (6%), orelhas (<3%) e pescoço (<3%). A Tabela nº3 apresenta esses dados, onde se conclui que há uma significativa percentagem de traumas em combate que envolvem a face.²⁴

Body region	Percentage	Accumulated percentage by region
Head	8 %	30 %
Eyes	6 %	
Face	10 %	
Ears	3 %	
Neck	3 %	
Thorax	6 %	17 %
Abdomen	11 %	
Extremities	54 %	54 %

Tabela nº3. Distribuição anatómica das feridas em 1.566 militares ao serviço dos E.U.A. no Iraque e no Afeganistão entre 2001 e 2005. (Adaptado de: Giannou, C., & Balcan, M. (2010). *War surgery: working with limited resources in armed conflict and other situations of violence*. Geneva: ICRC.)

Para analisar os dados referentes ao número e ao tipo de lesões faciais e penetrantes do pescoço, o *JTTR* foi analisado retrospectivamente desde janeiro de 2003 a maio de 2011. Esses dados foram a base para o projeto *Joint Facial and Invasive Neck Trauma (J-FAINT)*, que identificou 7.177 militares com um total de 37.523 lesões faciais e penetrantes do pescoço. Destas lesões, 25.834 eram feridas dos tecidos moles e 11.689 eram fraturas faciais. A maioria dos ferimentos foram descritos como leves a moderados, sendo que os locais mais

comuns das lesões dos tecidos moles foram a face (48%), o pescoço/laringe/traqueia (17%) e a região oral e lábios (12%). Entre as 11.689 fraturas faciais, o maxilar superior (24,46%), a mandíbula (20,85%), a órbita (19,17%), os dentes (13,35%) e o nariz (12,27%) representaram a maioria dos locais de fratura. Estes resultados fornecem pistas importantes sobre o tipo de equipas médicas necessárias neste tipo de conflitos, assim como o tipo de formação prévia de que eles necessitam.²³

A Importância da Balística nas Fraturas da Mandíbula por Projétil de Arma de Fogo

As armas de fogo são instrumentos de dimensões e formas variadas destinadas a lançar violentamente projéteis graças à força expansiva de gases que se libertam devido à inflamação instantânea de substâncias explosivas num espaço confinado. São lesões por P.A.F. todos os efeitos lesivos produzidos no organismo por disparos realizados com armas carregadas com pólvora ou outros explosivos.

A balística é o estudo do movimento e trajetória dos projéteis e do tipo de traumatismos que podem surgir após o seu impacto no corpo humano. O seu conhecimento permite um melhor controle da atitude terapêutica a adotar, de forma a reduzir potenciais problemas relacionados com o local e trajetória do P.A.F.. Pode ser dividida em: 1) balística interna, que estuda o funcionamento das armas, a sua estrutura e o seu mecanismo; 2) balística externa, a qual estuda o trajeto do projétil, desde a saída do projétil até ao momento do seu impacto; 3) balística dos efeitos ou balística dos ferimentos, que estuda os efeitos produzidos pelo projétil disparado, incluindo as lesões e danos sofridos nos corpos atingidos.

De acordo com Calabuig, as armas de fogo podem ser classificadas segundo o seu alcance, segundo a carga que disparam ou segundo a sua constituição. Assim, segundo o seu alcance podem dividir-se em armas de cano curto e armas de cano comprido. As de cano curto são aquelas que, com maior frequência, estão envolvidas em situações criminais. Temos como exemplos os revólveres e as pistolas automáticas. As armas de cano comprido são usadas para caçar ou ainda para fins bélicos. Dessas fazem parte as carabinas, as caçadeiras, os rifles, as metralhadoras e os fuzis. As armas de fogo podem ainda ser classificadas como armas de projétil único ou de projéteis múltiplos, segundo a carga que disparam.¹⁴ Também podemos classificá-las de acordo com o diâmetro do cano em polegadas ou em calibre.¹⁷ Embora a questão relativa ao calibre seja comumente solicitada pelo pessoal médico perante uma lesão balística, na realidade o calibre tem um impacto prático mínimo sobre os cuidados a ter em conta neste tipo de lesões.¹² Por último, as armas podem dividir-se em típicas ou

atípicas, dependendo da sua constituição. As armas típicas englobam todas as armas comerciais fabricadas em série. As armas atípicas são armas irregulares e improvisadas, com frequência de fabrico artesanal e caseiro. Essas têm um grande valor diagnóstico pois são quase exclusivas de atos suicidas.

Os componentes da bala que contribuem para o efeito do disparo são: a pólvora, a bucha (ou taco) e o projétil. A pólvora é uma mistura explosiva que imprime a sua força de propulsão ao projétil. Liberta gases de explosão, chama, grãos de pólvora incombusta e negro de fumo. A bucha situa-se entre a pólvora e o projétil (Figura nº1).¹⁴

Os danos provocados pelo P.A.F. dependem da sua massa e da sua velocidade. A energia transmitida para os tecidos está principalmente relacionada com a massa e a velocidade do projétil pela fórmula da Energia Cinética (EC) representada na Figura nº2.^{4,17}

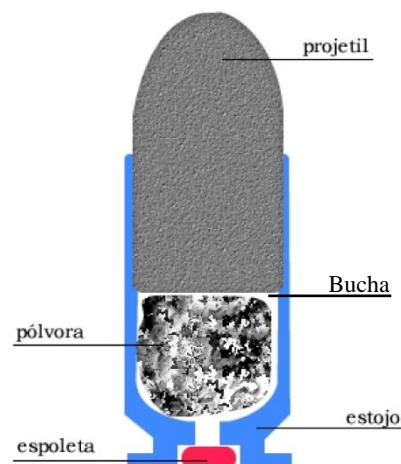


Figura nº1. Composição de uma bala. (Adaptado de: Moreschi, E., Casaroto, A. R., Trento, C. L., Jr, R. Z., & Gottardo, V. D. (2009). Trauma facial decorrente de arma de fogo: uma revisão de literatura. *Revista Saúde e Pesquisa.*)¹⁴

$$EC = \frac{m.v^2}{2}$$

onde:
EC= energia cinética; m= massa; v= velocidade

Figura nº2. Fórmula da Energia Cinética aplicada na balística. Note-se que a velocidade é elevada ao quadrado, influenciando consideravelmente o resultado final. (Adaptado de: Segundo, A. V., Zimmermman, R. D., Nogueira, E. F., & Lopes, P. H. (2013). Inclusão do estudo da balística no tratamento dos ferimentos faciais por projétil de arma de fogo. *Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Fac.*)¹⁷

A capacidade de transferência de energia pelo projétil depende ainda de outros fatores como da sua configuração, do seu calibre e do seu grau de deformação. Por exemplo, à medida que a ponta do projétil fica arredondada, o poder de penetração torna-se menor, enquanto que a capacidade de transferência de energia vai aumentando, pois o projétil gasta mais energia para vencer essa resistência, transmitindo maior impulso ao corpo humano.¹⁷ Atualmente, os projéteis são produzidos de modo a dissiparem energia cinética ao longo do seu trajeto, deformando-se e fragmentando-se, de modo a agravar as lesões durante o seu percurso.¹²

As lesões por P.A.F. são classificadas como sendo de baixa, média e alta energia. Nas lesões causadas por P.A.F. em baixa e média energia, a energia transferida aos tecidos é menor e a perda de tecido é pouco significativa, exceto ao longo do trajeto do projétil. Já nas feridas de alta velocidade, a gravidade da lesão nos tecidos aumenta consideravelmente, e tanto lesões ósseas como dos tecidos moles estão presentes. As armas que causam lesões de baixa energia geralmente possuem projéteis com massa limitada e que não atingem velocidades superiores a 300m/s. Esse tipo de armas são, por exemplo, as armas de mão, que provocam lesões limitadas dos tecidos moles.⁴ Por outro lado, os

Modalidade de disparo	Distância
Tiro de contato (arma apoiada na vítima - gases, projétil, partículas, fuligem e chamas penetram na vítima)	Zero
Tiro "à queima-roupa" (projétil, partículas, fuligem e chamas atingem a vítima).	Geralmente até 10cm
Tiro à curta distância (projétil, partículas e fuligem atingem a vítima).	geralmente de 10 a 50cm
Tiro à média distância (projétil e partículas atingem a vítima).	geralmente de 50 cm até 60 ou 70cm, excepcionalmente até 2 a 3m
Tiro à longa distância (apenas o projétil atinge a vítima).	Geralmente de 60 a 70cm em diante

Tabela nº4. De acordo com o aspeto do ferimento é possível apurar a distância do disparo. Quanto menor a distância do disparo, maior o índice de infecção/necrose tecidual. (Adaptado de: Segundo, A. V., Zimmermman, R. D., Nogueira, E. F., & Lopes, P. H. (2013). Inclusão do estudo da balística no tratamento dos ferimentos faciais por projétil de arma de fogo. *Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Fac.*)¹⁷

projéteis de armas como a espingarda têm uma grande massa e são considerados de média energia (velocidade entre 300 a 600 m/s). O seu cartucho é composto por projéteis múltiplos. Assim, quando o disparo é efetuado a curta distância o ferimento é geralmente único, devido a todos os elementos da munição penetrarem juntos por um único trajeto, resultando num ferimento de grandes dimensões e caracterizado pela perda ou desprendimento parcial de tecido. Quando esse disparo é dado à distância, os ferimentos são múltiplos e pequenos, de coloração enegrecida, originando a chamada "rosa de tiro".^{4,17} Desta forma, também podemos classificar os disparos em relação à distância como tiro de contacto, à queima-roupa (QR), de curta distância (CD), de média distância (MD) e de longa distância (LD) (Tabela nº4).¹⁴

Os traumatismos provocados por P.A.F. são classificadas na literatura como penetrantes, perfurantes ou avulsivos. Nas feridas penetrantes, o projétil atinge a vítima contudo não sai

do corpo, isto é, há orifício de entrada, mas não há orifício de saída. Pelo contrário, nas feridas perfurantes tanto há orifício de entrada como de saída, contudo sem perda de tecido considerável. Por fim, as lesões avulsivas possuem orifício de entrada e de saída e geralmente apresentam uma perda considerável de tecido ao longo do trajeto do projétil.¹²

Quando a bala penetra nos tecidos, ela sofre um desvio, o que leva à transferência de energia em diferentes direções. O orifício de saída geralmente é superior ao de entrada e depende da velocidade e da orientação da bala. Se o trajeto do projétil é curto, o orifício de entrada e de saída deverão ser semelhantes pois o desvio durante o trajeto é menor, assim como a quantidade de energia transferida. Quanto maior a diferença da EC entre o orifício de entrada e o orifício de saída do projétil, maior será a gravidade da lesão.⁴

O orifício de entrada é um orifício central circular ou ovalado, com bordas levemente irregulares, circundado por diferentes orlas. Essas orlas são concêntricas nos tiros perpendiculares à superfície corporal e são excêntricas nos tiros de penetração oblíqua nos tecidos moles (Figura nº 3).^{14,17}

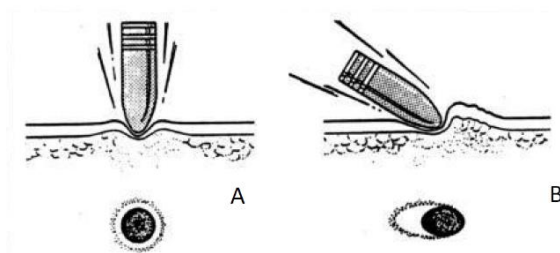


Figura nº3. Direção do disparo e orlas produzidas. **A.** Disparos perpendiculares com orlas concêntricas. **B.** Disparos oblíquos e orlas excêntricas. (Adaptado de: Mendes, I. P. (2008). Lesões por Armas de Fogo: aspectos terapêuticos e médico - legais.)¹⁴

Tal conhecimento é útil, pois a observação minuciosa do orifício de entrada pode revelar a direção da penetração, sugerindo, por exemplo, se o projétil que atingiu a região do masséter apresentou uma direção ao pescoço ou ao crânio. Nos tiros a curta distância pode-se encontrar uma orla mais externa formada pela incrustação de grãos de pólvora na pele, chamada de orla de tatuagem (Figura nº4). O aspecto típico do orifício de saída do P.A.F. é uma lesão irregular, com bordas evertidas e sem as orlas presentes no orifício de entrada.¹⁷ Os P.A.F. provocam diversos efeitos no alvo humano. No trajeto do P.A.F. originam-se dois tipos de lesões: a cavidade permanente e a cavidade temporária (Figura nº5).



Figura nº4. Aspeto do orifício de entrada de um disparo a curta distância. É de notar a presença da orla de tatuagem. (Adaptado de: Segundo, A. V., Zimmermman, R. D., Nogueira, E. F., & Lopes, P. H. (2013). Inclusão do estudo da balística no tratamento dos ferimentos faciais por projétil de arma de fogo. *Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Fac.*)¹⁷

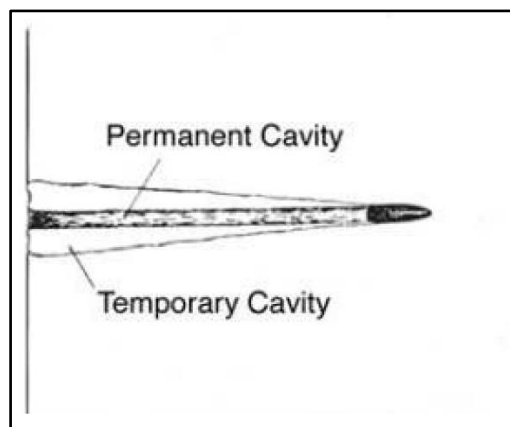


Figura nº5. Cavidade permanente e cavidade temporária ao longo do trajeto do projétil. (Adaptado de: Mendes, I. P. (2008). *Lesões por Armas de Fogo: aspectos terapêuticos e médico - legais.*)¹⁴

A cavidade permanente corresponde aos ferimentos provocados pelo projétil ao romper os tecidos ao longo do seu trajeto e caracteriza-se por uma área de necrose, localizada e proporcional ao tamanho da bala. Já a cavidade temporária é produzida pela intensa onda de choque transmitida aos tecidos vizinhos ao longo do trajeto original do P.A.F.. Assim, os tecidos elásticos como os músculos, os vasos sanguíneos e a pele são retraídos após a passagem do projétil voltando mais tarde à sua posição normal. A dimensão da área frontal do projétil é um fator major na determinação do tamanho das cavidades que esse irá criar. O projétil pode criar uma cavidade temporária 20 a 25 vezes superior à sua área frontal. Para além disso, a natureza do tecido atingido também terá impacto no tamanho das cavidades.¹⁴ As particularidades anatómicas da região maxilo-facial - uma base óssea densa coberta por uma fina camada de tecido mole - atenuam o estiramento temporário do tecido, uma vez que a reduzida espessura do tecido mole associada ao curto comprimento da trajetória do P.A.F. nessa região, não permitem a formação de uma cavidade temporária significativa. Embora a necrose dos tecidos moles possa ocorrer, é muito mais provável que isso se deva aos efeitos da cavidade permanente criada pelo projétil. O tamanho e a forma da cavidade permanente são determinados pela densidade e pelas características anatómicas do tecido atingido pelo projétil, pela sua velocidade, pela sua forma e, provavelmente o mais importante, pelo grau de deformação da bala ao viajar pelos tecidos.¹²

Resumindo, no tratamento de lesões por P.A.F. é importante identificar o orifício de entrada e de saída do projétil, assim como o seu trajeto. Para além disso, o calibre e tipo de arma também devem ser considerados, pois todos esses fatores permitem prever a extensão dos danos a nível interno de modo a adotar a estratégia terapêutica mais adequada.⁴

Apresentação Clínica das Fraturas da Mandíbula por Projétil de Arma de Fogo

Os principais sinais e sintomas associados às fraturas mandibulares são: dor (especialmente ao falar e ao engolir), edema, contusões, sangramento gengival, hematoma sublingual, sialorreia, disocclusão, crepitação e/ou mobilização do segmento fraturado, hipostesia do lábio inferior, trismo e perda de peças dentárias. Caso haja deslocamento medial do côndilo com lesão do nervo trigêmeo, pode ocorrer dormência facial ipsilateral, contudo é uma situação rara. Outra situação rara é a lesão direta do nervo facial, resultando em parésia



Figura nº6. Alteração evidente da oclusão depois de uma fratura mandibular. (Adaptado de: Booth, P. W., Eppley, B. L., & Schmelzeisen, R. (2012). *Maxillofacial trauma and esthetic facial reconstruction.*)⁵

facial ipsilateral. O fator mais importante para decidir se uma fratura mandibular requer ou não intervenção cirúrgica é o estado da oclusão, que pode estar alterado em mais de 80% das fraturas mandibulares (Figura nº6). A oclusão pode ser avaliada perguntando ao doente se notou alguma alteração, mas, caso esta informação não possa ser obtida, o exame das facetas de desgaste dentário ou o recurso a registos

dentários anteriores podem ser úteis.⁵ Determinar a oclusão prévia do doente é importante pois um dos grandes objetivos cirúrgicos no tratamento das fraturas da mandíbula é restaurar a oclusão pré-existente. Contudo, convém referir que a ausência de disocclusão não exclui o diagnóstico de fratura mandibular.⁵ É também importante avaliar a sensibilidade do lábio inferior para detetar a possível lesão do nervo alveolar inferior. Assim, um exame físico completo com inspeção, palpação e mobilização da região oral e mandibular são essenciais para diagnosticar uma fratura da mandíbula, sendo importante não esquecer o exame objetivo dos restantes territórios da face.⁶

Tratamento das Fraturas da Mandíbula por Projétil de Arma de Fogo

1. Tratamento Imediato ou *Life-Saving*

A abordagem emergente inicial das vítimas com lesões por P.A.F. na região maxilo-facial deve ser planeada de acordo com o algoritmo do *Advanced Trauma Life Support (ATLS)*, cuja abordagem é realizada de forma organizada segundo a mnemónica “ABCDE”, da qual resulta a seguinte ordem de prioridades: A – via aérea e controle da coluna cervical; B – respiração; C – circulação; D – défice neurológico; E – exposição.^{25,26,27}

A manutenção da via aérea em pacientes com lesões na face por P.A.F. é sem dúvida a grande preocupação neste tipo de traumatismos, já que a principal causa de morte em traumas faciais severos é a obstrução das vias aéreas.²⁷ De acordo com Hutchison *et al* existem 6 situações específicas associadas ao trauma maxilo-facial que podem afetar negativamente a via aérea: 1) o deslocamento pósterio-inferior da maxila fraturada, paralelamente ao plano inclinado da base do crânio; 2) a fratura bilateral da mandíbula anterior, que pode levar ao deslizamento posterior da sínfise mandibular fraturada e da língua no paciente em decúbito dorsal; 3) a presença de dentes fraturados, fragmentos ósseos, vômito, sangue, secreções ou de corpos estranhos, como próteses, detritos e estilhaços; 4) a existência de hemorragia abundante ou de sangramento nasal grave; 5) o edema dos tecidos moles que pode causar comprometimento tardio da via aérea; 6) o trauma direto da laringe e da traqueia, que pode causar edema e/ou deslocamento de outras estruturas como das cordas vocais, da epiglote e das cartilagens da laringe/traqueia.²⁸

Portanto, inicialmente, a preocupação primária nas fraturas da mandíbula causadas por P.A.F. é a manutenção da permeabilidade da via aérea, protegendo-a à mínima alteração através da intubação endotraqueal ou da traqueostomia.²⁵ A cavidade temporária criada pelo projétil pode levar ao desenvolvimento de enfisema e edema local, que podem resultar na oclusão da via aérea ao fim de minutos ou horas após o trauma.³ Por outro lado, dada a densa vascularização da cabeça e do pescoço, o sangramento pode ser significativo e comprometer permeabilidade da via aérea.⁵ Assim, mesmo em pacientes que tenham uma resposta verbal adequada, é necessário avaliar a cavidade oral e faríngea, pois hemorragias nesses locais podem passar despercebidas. O cirurgião deverá estar especialmente atento perante vítimas conscientes, em decúbito dorsal, que poderão estar a engolir continuamente sangue sem se aperceber, que poderá desencadear vômito tardio. É ainda muito importante remover qualquer corpo estranho da cavidade oral, como dentes, ossos e próteses dentárias que podem comprometer a via aérea.²⁷ O prolapso da base da língua ou dos fragmentos ósseos também são causas frequentes de obstrução das vias aéreas.²⁹

Em suma, na admissão do doente, a via aérea deve manter-se livre recorrendo à aspiração oral, ao posicionamento do paciente e a técnicas de manutenção da via aérea.¹⁹ Porém, Perris e Morris referem que a entubação endotraqueal, a traqueotomia ou a cricotirotomia, devem ser consideradas nos seguintes casos: 1) nas fraturas bilaterais da mandíbula; 2) no sangramento abundante intraoral; 3) na perda dos reflexos laríngeos de proteção; 4) quando a escala de coma de Glasgow apresenta valores entre 8 e 2; 5) em casos de convulsão; 6) quando há diminuição da saturação de oxigênio; 7) na presença de edema grave; 8) e nos

traumas faciais extensos.^{2,27} A via aérea cirúrgica deve ser considerada quando não é possível assegurar uma via aérea por um período seguro de tempo, sendo indicada em traumas faciais extensos, na incapacidade em controlar as vias aéreas com manobras menos invasivas e quando há hemorragia traqueobrônquica persistente. Como opções de emergência temos a cricotirotomia e a traqueotomia, sendo preferida a primeira em casos de acesso cirúrgico de urgência, pois a membrana cricotiróidea é relativamente superficial, pouco vascularizada e, na maioria dos casos, facilmente identificada.^{27,30} Hollier *et al* num estudo retrospectivo com 121 vítimas com traumas faciais por P.A.F. concluíram que 21% dessas vítimas necessitaram de traqueotomia de emergência.⁴

O mecanismo da lesão determina a necessidade ou não em estabilizar a coluna cervical. No entanto, nas feridas penetrantes por P.A.F., isso não é tão importante quanto nos traumas fechados.¹² No trauma facial, os riscos e benefícios do controle das vias aéreas e as técnicas de imobilização da coluna cervical ainda estão em debate.²⁹ Contudo, Demetriades *et al* num estudo retrospectivo durante 4 anos, demonstraram que cerca de 8% das vítimas de traumatismo facial por P.A.F. apresentavam lesão da coluna cervical concomitante.²⁵ Por outro lado, Kihitir *et al*, ao estudarem 54 pacientes com lesões faciais por P.A.F., verificaram que existiam danos na coluna cervical em 10% dos casos com lesões no maxilar superior e em 20% dos casos com atingimento da órbita. Todavia nenhuma lesão da coluna cervical foi observada nas lesões inferiores da mandíbula.²⁹

Após a desobstrução e a manutenção da via aérea o paciente deve ser avaliado no que diz respeito à presença de hemorragias internas e/ou externas, de modo a garantir uma ressuscitação hemodinâmica adequada caso seja necessária.^{9,30} É importante lembrar que, apesar das lesões faciais serem óbvias, pode haver lesões concomitantes mais graves em outras partes do corpo.³⁰

A avaliação neurológica completa é também muito importante no tratamento emergente dos pacientes com feridas faciais por P.A.F., já que 17% dos pacientes com este tipo de lesão demonstram algum grau de alteração do estado mental, secundário a lesão cerebral direta. A escala de coma de Glasgow é o método mais amplamente aceite para expressar o grau de lesão neurológica.²⁵

Quando o paciente está estabilizado hemodinamicamente, pode-se iniciar uma avaliação multidisciplinar da condição do doente, com a realização dos exames de imagem necessários para a caracterização das fraturas.²⁶ A tomografia computadorizada (TC) é o exame de eleição para caracterizar os traumas complexos da cabeça e do pescoço. Embora na grande parte dos

casos seja 100% sensível e específico para fraturas ósseas faciais, a TC não fornece detalhes suficientes acerca das estruturas dentárias e dos danos nas suas raízes, que exigem radiografias apicais para uma avaliação apropriada.^{6,25} Um estudo demonstrou que em até 10% dos pacientes, o exame físico objetivo é responsável pelo diagnóstico de uma fratura mandibular que não é completamente suportada pelo exame radiológico realizado na mesma altura. Assim, deve-se tratar a fratura se existirem indicações clínicas suficientes.⁴

2. Tratamento Reconstructivo

O trauma maxilo-facial por P.A.F. é muitas vezes associado a fraturas e feridas panfaciais de alta complexidade, que resultam em grandes deformidades crânio-maxilo-faciais (Figura nº 7).¹⁸

Essas feridas são frequentemente contaminadas e profundas. Há quem defenda que a antibioterapia profilática, com ampla cobertura específica para a flora oral e cutânea, deva ser administrada no momento.²⁵ A profilaxia para o tétano também é recomendada.³¹

O tratamento inicial dos tecidos moles engloba a sua limpeza e desbridamento conservador.^{16,25} Apenas o tecido claramente inviável deve ser desbridado. Quando a

viabilidade do tecido é questionável, deve-se permitir que cure naturalmente com as áreas necróticas subsequentes desbridadas a cada 48 horas. A irrigação com um sistema de lavagem pulsada é recomendada para as feridas mais extensas ou com grande contaminação. Antes de encerrar os tecidos moles, todos os detritos estranhos devem ser removidos da ferida.²⁵ Devem-se remover os restos dentários e fragmentos do projétil que podem causar complicações pós-operatórias, como deiscência e sequestro. A maioria dos cirurgiões concorda que as peças dentárias apenas devem ser removidas quando há grande avulsão com perda da vitalidade dentária, quando há fratura da sua raiz e quando o dente interfere com a redução da fratura.^{4,32} A remoção do projétil é feita se este estiver superficialmente e acessível ou se provocar limitação funcional. Não se recomenda desbridamento cirúrgico agressivo ao longo do trajeto do projétil se não existe efeito de massa significativo. Se o projétil se encontra alojado num plano profundo e em estreita relação com estruturas



Figura nº7. Lesão complexa por P.A.F.. A espingarda estava encostada na face da vítima, resultando na avulsão de tecidos moles e duros. (Adaptado de: Segundo, A. V., Zimmermman, R. D., Nogueira, E. F., & Lopes, P. H. (2013). Inclusão do estudo da balística no tratamento dos ferimentos faciais por projétil de arma de fogo. *Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Fac.*)¹⁷

importantes, deve-se adotar uma conduta expectante com seguimento sistemático.^{3,14} De outro ponto de vista, a literatura também refere que a recuperação dos detritos metálicos pode ser importante já que o chumbo é solúvel e a sua toxicidade sistêmica já foi relatada.³³ Para além disto, a presença do projétil poderá ser um entrave para a consolidação da ferida e da fratura, pois os metais que constituem o projétil, em reação com o organismo, originam um ambiente eletrolítico que pode levar à corrosão dos tecidos, com posterior infecção local.¹⁶ Surpreendentemente, as feridas aparentemente mais destrutivas muitas vezes podem ser encerradas, principalmente quando os tecidos são avaliados na sala cirúrgica²⁵, no entanto, em alguns casos, a utilização de enxertos cutâneos e/ou retalhos pode ser necessária.³¹

A correção e a estabilização da dimensão esquelética deve ser tentada após o desbridamento e a irrigação serem concluídas.²⁵ Relativamente ao tratamento reconstrutivo das fraturas mandibulares por P.A.F. há alguma controvérsia que é descrita seguidamente.

○ **Reconstrução Tardia vs Reconstrução Imediata**

O tratamento dos traumatismos faciais por P.A.F. conduziu a significativos avanços no conhecimento e desenvolvimento das técnicas reconstrutivas usadas no trauma maxilo-facial, permanecendo ainda hoje como motivo de discussões acaloradas entre profissionais nos mais diferentes centros de formação.¹⁶

O tema relativo ao tempo de reconstrução definitivo das lesões por P.A.F. na face é uma área em debate contínuo.²⁵ A reconstrução e encerramento imediatos, com vigilância apertada posterior, foram recentemente defendidos. No entanto, a filosofia defendendo o seu encerramento tardio é frequentemente exposta na literatura.⁴ Muitos consideram que a transferência de alta energia para os tecidos moles origina feridas que inicialmente podem parecer viáveis mas que em dias podem necrosar.³¹ Portanto, os apoiantes da reconstrução tardia tipicamente afirmam que, a reconstrução não imediata, permite a diminuição das taxas de infecção pós-operatórias, possibilita a redução dos tecidos necróticos e ajuda o cirurgião a visualizar a extensão da lesão irreversível. Defendem ainda que, a consequente resolução do edema e diminuição da inflamação, proporcionam uma melhor avaliação da estrutura facial pré-traumática (Figura nº8).²⁵ Para além disto, a presença de lesões corporais concomitantes, a escassez de equipamento cirúrgico e a falta de experiência cirúrgica no tratamento de traumatismos de guerra penetrantes estão entre as razões para a adoção de uma abordagem reconstrutiva tardia no tratamento das fraturas da mandíbula por P.A.F..³¹



Figura nº8. Com a reconstrução tardia, o edema severo atenua-se, revelando a extensão das lesões irreversíveis. (Adaptado de: Kaufman, Y., Cole, P., & Hollier, L. (2009). Facial Gunshot Wounds: Trends in Management. *Craniomaxillofacial Trauma and Reconstruction*.)²⁵

Relativamente às desvantagens deste tipo de abordagem, a reconstrução tardia enfrenta os efeitos irreversíveis das deformidades originadas pela contratura dos tecidos. Para além disso, o desenvolvimento de fibrose nos segmentos ósseos fraturados, torna a sua localização e mobilização mais difíceis. A reconstrução e restabelecimento da função mandibular sem continuidade é mais difícil e, muitas vezes, os segmentos fraturados são deslocados devido à tração muscular, tornando a sua redução extremamente difícil. Outras possíveis consequências negativas são a perda de dentes soltos (que não podem ser colocados no alvéolo mais tarde), problemas na restauração da oclusão e na redução de fratura, presença de tecido de granulação em excesso, problemas na cicatrização com menos resultados estéticos, problemas na alimentação do doente, aumento da ansiedade do paciente e aumento do custo e duração do internamento. A intervenção tardia também pode conduzir à depressão da vítima, já que esta tem que suportar o rosto mutilado e a mandíbula defeituosa por um longo período até ao tratamento definitivo.

Vários autores criticam esta estratégia tradicional de reconstrução tardia das fraturas mandibulares por P.A.F. e sugerem um tratamento cirúrgico primário imediato. Recentemente, um estudo realizado durante 4 anos na Guerra do Afeganistão, demonstrou bons resultados após o tratamento imediato dos traumas faciais por P.A.F..³¹ Numa revisão de 33 reconstruções faciais, Vasconez *et al* observaram taxas de infeção semelhantes entre a reconstrução tardia e imediata das feridas pós-projétil. O grupo no qual a reconstrução tardia foi realizada também demonstrou uma maior incidência de contratura tecidual, o que resultou em deformidade estrutural e funcional significativamente maior. Em duas outras análises comparativas, Gruss *et al* e Vayvada *et al* também apresentaram melhores resultados

na reconstrução imediata em relação às abordagens tradicionais tardias. Para além disto, com a abordagem imediata são necessários menos procedimentos de revisão posteriores.²⁵ Denny *et al* demonstraram resultados estéticos e funcionais superiores na reconstrução imediata, com um número substancialmente menor de intervenções cirúrgicas e hospitalizações, bem como períodos de internamento mais curtos.²⁶ Também Sali Bukhari defende que a reconstrução precoce de feridas mandibulares por P.A.F., não só resulta em melhores resultados estéticos e funcionais, com um internamento reduzido, mas também num melhor perfil psicossocial.³¹ Maloney e Lincoln preconizam o protocolo de tratamento das fraturas da mandíbula dentro das primeiras 72 horas se possível. Se o tratamento é adiado por mais de 3 dias, então toda a infeção nos locais da fratura deve ser primeiramente resolvida.²⁶

Assim, embora as feridas por P.A.F. sejam consideradas contaminadas, a sua reconstrução não deve ser adiada em todos os doentes. O tratamento definitivo e abrangente inicial, com desbridamento mínimo resulta em menor morbilidade, retorno mais rápido da função e menor permanência hospitalar. Algumas das vantagens adicionais incluem a redução anatómica mais fácil (sem fibrose), um melhor restabelecimento da oclusão, a recuperação de dentes soltos e o restabelecimento da aparência pré-traumática pós-operatória.³¹

Portanto, cada situação deve ser avaliada individualmente e a decisão do momento ideal para o tratamento reconstrutivo deve ser escolhido com base na restauração completa das funções o mais rápido possível.¹⁶

○ **Reconstrução Clássica vs Reconstrução Contemporânea**

Perante uma fratura mandibular, seja qual for o tipo de tratamento adotado o principal objetivo é a restauração da oclusão pré-lesão e da função mandibular e a obtenção de um resultado estético aceitável. Para isso, é necessário respeitar os princípios que regem a traumatologia: redução, fixação, imobilização e terapia de suporte.^{1,3,7,25}

O tratamento cirúrgico das fraturas mandibulares por P.A.F. é necessário em aproximadamente 75% dos casos. As opções de correção são: a redução fechada recorrendo ao bloqueio maxilo-mandibular (BMM), a osteotaxia com fixação externa e a redução aberta com fixação interna.^{7,30} O tratamento conservador, sem abordagem cirúrgica, com recurso ao BMM, pode ser adotado, geralmente, em fraturas simples e quando o deslocamento dos fragmentos ósseos mandibulares pela ação dos músculos mastigatórios é mínimo ou inexistente. No geral, os autores recomendam que o tratamento de fraturas mandibulares sem deslocamento ou com deslocamento mínimo deva ser conservador, recorrendo à redução fechada.¹

Contudo, a forma de tratamento clássico das fraturas mandibulares por P.A.F., na maioria dos casos fraturas cominutivas, baseava-se no seu tratamento conservador, recorrendo à redução fechada com BMM (Figura nº9) e/ou ligaduras. Contudo, contemporaneamente, há cada vez mais autores a defender a redução aberta e fixação interna rígida.¹⁹ Nos últimos 15 anos, o tratamento das fraturas faciais sofreu uma evolução significativa graças à introdução de diferentes abordagens craniofaciais e devido à utilização de técnicas de redução aberta e fixação interna imediata,



Figura nº9. Fixação Maxilo-Mandibular com recurso a barra de arco. (Adaptado de: Giannou, C., & Baldan, M. (2010). *War surgery: working with limited resources in armed conflict and other situations of violence*. Geneva: ICRC.)²⁴

combinada com a utilização da tomografia computadorizada pré-operatória para o planeamento cirúrgico, bem como no pós-operatório, para a avaliação da redução da fratura.^{18,19}

A experiência militar durante a 1ª Guerra Mundial, a 2ª Guerra Mundial, a Guerra da Coreia e a Guerra do Vietname, não só estabeleceu, como reforçou e aperfeiçoou, os princípios e as técnicas do tratamento fechado das fraturas mandibulares cominutivas. Com base na experiência relatada por Kazanjian, foi historicamente aceite que essas fraturas não se deviam abrir, devido ao risco de danificar o fornecimento sanguíneo aos fragmentos ósseos, o que poderia resultar em sequestro, necrose e infeção. Para Kazanjian o essencial seria a imobilização adequada da fratura mandibular.^{8,9,34} De acordo com a experiência de Ivy durante a 1ª Guerra Mundial, no tratamento de fraturas cominutivas da mandíbula teria que existir manipulação mínima, com fixação e estabilização o mais precocemente possíveis, para evitar atrasos no reparo e deformidades. O mesmo autor também relatou que a redução aberta resultava em infeção e necrose.⁸ Assim, no passado, tirando poucas exceções, esses casos eram tratados com técnicas fechadas com base no BMM, ligaduras ou ambos.³⁴ Na redução fechada, o BMM deverá ser usada durante 4 a 6 semanas.⁴ Esta foi considerada a técnica de referência para o tratamento das fraturas cominutivas da mandíbula durante cerca de 70 anos. No entanto, mesmo com os resultados mais bem sucedidos, o tratamento conservador com a redução fechada das fraturas, resultava em tratamentos de longa duração (meses a anos)³⁴, com um emagrecimento médio de 7 a 10 quilos pelos doentes, devido ao uso prolongado do BMM.⁴

O paradigma clássico do tratamento fechado das fraturas cominutivas da mandíbula

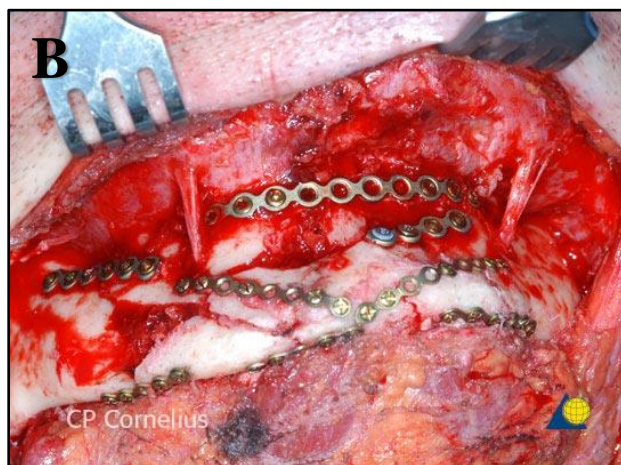
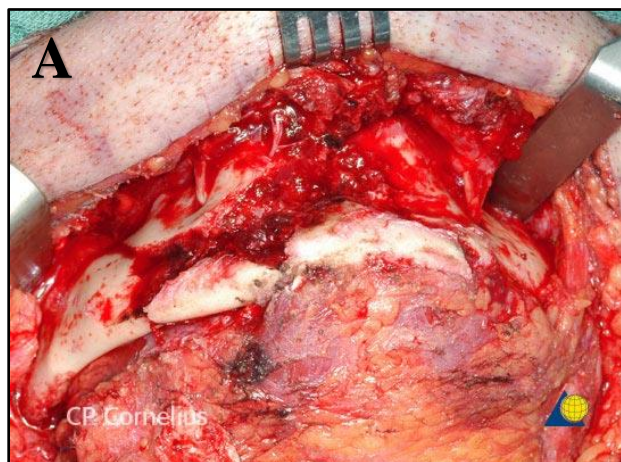


Figura nº10. A. Fratura cominutiva que se estende desde a região anterior da mandíbula até ao corpo mandibular esquerdo. **B.** A fratura é reduzida e simplificada com mini-placas. As mini-placas são colocadas na borda superior na superfície lateral óssea e abaixo da borda basal da mandíbula para obter uma reconstrução tridimensional exata. **C.** Fixação da placa e parafusos com sistema de bloqueio em regiões ósseas intactas adjacentes à área fraturada. (Adaptado de: 6Case example II." Mandible - AO Surgery Reference.)³⁹

das fraturas cominutivas da mandíbula começou a ser questionado a partir de 1958, quando cerca de 50 cirurgiões formaram a *AO - Arbeitsgemeinschaft fur Osteosynthesefragen* - na Suíça, que mais tarde ficou conhecida nos E.U.A. como ASIF (Associação para o Estudo da Fixação Interna), que vieram a desenvolver os princípios técnicos e instrumentais para a redução aberta e fixação interna rígida (*OR IF - Open Reduction Internal Fixation*). De acordo com os princípios da AO/ASIF, o objetivo da *OR IF* no tratamento de fraturas cominutivas da mandíbula seria restaurar a forma e função o mais precocemente possível, com a imobilização e redução dos fragmentos ósseos recorrendo a placas e parafusos.⁸

Assim, na mandíbula, a fixação rígida é definida como a fixação interna que é estável o suficiente para evitar o movimento dos fragmentos ósseos sob cargas normais. O tratamento das fraturas cominutivas da mandíbula geralmente requer uma placa longa e espessa sobre os diversos fragmentos fraturados, com pelo menos 3 parafusos colocados de cada lado da fratura, em osso sã.⁴

Inicialmente, a utilização de mini-placas e parafusos para reaproximar os fragmentos de menor tamanho aos fragmentos maiores pode ser necessária.^{1,4,8,16} Para além disso, uma barra de Erich fixada ao colo dos dentes ao longo

do alvéolo inferior ou uma mini-placa com parafusos monocorticais, devem ser aplicadas no bordo superior da mandíbula, como uma banda de tensão que impede a abertura do foco fraturário a este nível. A placa mais espessa é aplicada no bordo inferior da mandíbula, abrangendo toda a extensão da fratura, recomendando-se o sistema de placas de bloqueio (*Locking Plate System*) (Figura nº 10).⁴ Durante o procedimento cirúrgico é ainda realizado bloqueio maxilo-mandibular com recurso a parafusos bicorticais ou barra de Erich, de modo a assegurar a correta redução da fratura. Para isto é importante ter em conta a configuração das facetas dentárias de modo a garantir uma posterior boa oclusão.^{4,34} A observação intraoperatória da oclusão antes e depois do tratamento da fratura é basilar. Se a oclusão não for adequada a fixação rígida deve ser removida e reposta de novo.⁴ Relativamente à necessidade e duração do BMM pós-operatória após a *OR IF*, Laskin revelou que 50% dos pacientes necessitam desta durante 1 a 2 semanas, 30% por alguns dias e 10% por algumas horas. Apenas 10% dos profissionais não colocaram o BMM no pós-operatório.⁴

Portanto, foi na década de 1970 que, ao se observar a redução da duração do tratamento com o recurso às técnicas da *OR IF*, se levantou a questão sobre qual das abordagens seria melhor.³⁴ Esta técnica entrou em uso geral na América do Norte até ao fim da década de 1980 e vários autores relataram melhores resultados recorrendo à redução aberta e fixação interna rígida.^{1,34} A utilização de placas reconstrutivas no tratamento de fraturas mandibulares complicadas tem diversas vantagens sobre os outros sistemas de osteossíntese, nomeadamente a realização de reduções com maior precisão e estabilidade, a eliminação da necessidade de BMM prolongado no pós-operatório e a reabilitação e restauração rápida da função mastigatória no pós-operatório imediato. Isto tudo contribui significativamente para um melhor estado geral e nutricional do paciente.^{1,7,8,16,34} Portanto, a fixação interna rígida, é indicada para doentes com contraindicação para o uso de BMM, como é o caso dos edêntulos, dos epiléticos, dos alcoólicos e dos pacientes com obstrução respiratória crónica ou qualquer outro tipo de obstrução respiratória.^{8,35} Cardoso *et al* demonstraram que ocorriam maiores taxas de complicações na redução fechada com BMM, quando comparado à redução aberta e fixação interna rígida.¹⁹ As técnicas de *OR IF* provaram que até segmentos ósseos desvascularizados podem sobreviver desde que suficientemente imobilizados. Para Scolozzi e Richter, assim como para outros autores, o sucesso da *OR IF* em fraturas cominutivas da mandíbula, como as provocadas pelos P.A.F., está diretamente relacionado com dois pontos: 1) uma fixação capaz de suportar completamente todas as cargas funcionais e neutralizar todas as forças de stress, mantendo os fragmentos na posição anatómica e 2) uma estabilidade/imobilidade absoluta da fratura.^{7,8}

Mas há autores que apontam algumas desvantagens à *OR IF*, nomeadamente a possibilidade de causar lesões nas raízes dentárias, a remoção do periósteo que pode resultar em necrose e infecção óssea e a necessidade de uma grande experiência da parte do cirurgião para a sua concretização, assim como os custos elevados que esta técnica apresenta quando comparada à redução fechada.⁸

Relativamente aos instrumentos utilizados durante as técnicas de *OR IF*, estudos recentes relataram preferência por sistemas de reconstrução com placas de bloqueio (*Locking Plate System*) (Figura nº11), em que a fixação é obtida bloqueando o parafuso na placa, sem criar compressão e atrito entre a placa e o osso. Isto permite a diminuição do risco de necrose superficial do tecido ósseo, a diminuição dos defeitos de redução e maior estabilidade dos fragmentos, já que o bloqueio da placa ao parafuso evita a migração do parafuso e o seu movimento axial.^{5,8,35} Para além disto, com o

sistema de bloqueio, a adaptação exata da placa não é necessária.^{5,35} A principal desvantagem do sistema de reconstrução com placas de bloqueio é a necessidade do posicionamento preciso do parafuso em relação à placa, sendo geralmente necessário um guia de perfuração. Outra desvantagem é o seu custo.⁵

Há ainda autores que levantam a questão sobre qual dos métodos de osteossíntese – rígida (AO/ASIF) ou semi-rígida com mini-placas (Champy) – será mais efetivo. Champy relatou que o uso de mini-placas e parafusos monocorticais, colocados em determinadas regiões estratégicas da mandíbula – linhas de Champy - seria suficiente para estabilizar a fratura e promover a sua cura (Figura nº12). Todavia, esta técnica isoladamente apenas poderá ser aplicada em determinados tipos de fraturas simples, sobretudo nas que se



Figura nº11. Placa e parafuso do sistema de placas de bloqueio (*Locking Plate System*). (Adaptado de: Kanno, T., Nariai, Y., Sekine, J., Sukegawa, S., Tatsumi, H., Furuki, Y., & Ishibashi, H. (2014). Surgical treatment of comminuted mandibular fractures using a low-profile locking mandibular reconstruction plate system. *Annals of Maxillofacial Surgery*.)⁵

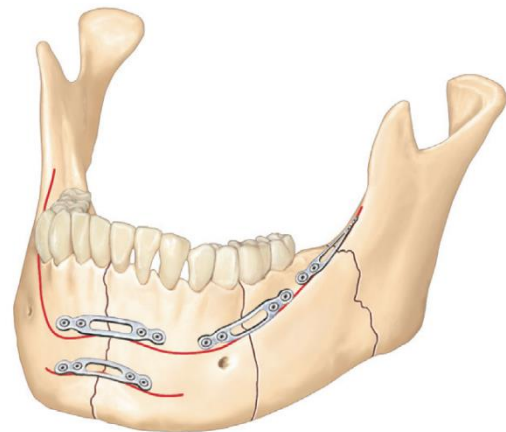


Figura nº12. Linhas de Champy para osteossíntese com mini-placas e parafusos monocorticais. (Adaptado de: Kanno, T., Nariai, Y., Sekine, J., Sukegawa, S., Tatsumi, H., Furuki, Y., & Ishibashi, H. (2014). Surgical treatment of comminuted mandibular fractures using a low-profile locking mandibular reconstruction plate system. *Annals of Maxillofacial Surgery*.)⁵

localizam no ângulo da mandíbula. No entanto, vários estudos demonstraram que a utilização de mini-placas resulta em maiores taxas de infecção, pois a estabilidade obtida é menor em comparação com a utilização de placas de reconstrução do sistema rígido. Para além disso, a técnica defendida por Champy, demonstrou necessitar mais frequentemente de BMM no pós-operatório e durante um período mais prolongado. Por outro lado, a sua utilização permite um acesso mais conservador ao local da fratura, pois a abordagem intraoral pode ser muitas vezes realizada.^{5,8} Na prática, o que se verifica é que a utilização do sistema de placas rígidas reconstitutivas não invalida a utilização do sistema com mini-placas, já que as mini-placas permitem reaproximar os fragmentos de menor tamanho aos fragmentos maiores, obtendo-se a redução e simplificação dessas zonas de fratura.

Quando se observam grandes perdas de substância óssea e/ou de tecidos moles, o uso de enxertos e/ou de retalhos conjuntamente com as técnicas de *OR IF*, poderá ser necessário, numa primeira abordagem ou posteriormente, consoante as condições da região traumatizada.^{8,25,26,34} As lesões por P.A.F. são a causa traumática mais comum de perda óssea mandibular.⁴¹ Assim sendo, quando a perda de substância é significativa o uso de enxertos/retalhos é recomendado para colmatar quer os requisitos funcionais quer os requisitos estéticos. Dessa forma, o volume ósseo suficiente para garantir a reabilitação dentária posterior e a manutenção do contorno facial, poderão ser preservados.^{42,43}

A decisão entre a reconstrução com enxerto/retalho numa abordagem primária ou secundária, deve ser tomada dependendo das condições locais da área do recetor, especialmente no que diz respeito ao risco de infecção. Caso seja necessário um retalho vascularizado, será cauteloso esperar até que os distúrbios vasculares estejam resolvidos, nomeadamente a trombose e a congestão venosa. No entanto, uma placa de reconstrução temporária pode ser colocada de modo a estabilizar os fragmentos e a estrutura tridimensional do formato mandibular, evitando-se assim a retração e fibrose excessiva dos tecidos, até que as condições do local sejam propícias para a realização do enxerto/retalho.⁴⁴ Assim, quando existe apenas perda de tecidos moles, sem perda de substância óssea, o uso de retalhos pediculados locoregionais ou de retalhos livres, nomeadamente o retalho anterolateral da coxa (*ALT - anterolateral thigh flap*), é recomendado.⁴⁵ Por outro, quando existe apenas perda de substância óssea, dependendo do tamanho do defeito, o uso de enxertos ou de retalhos ósseos serão indicados. Perante uma perda combinada de tecidos moles e ósseos, poderão ser utilizados retalhos pediculados ou livres, com ou sem ilha cutânea, para a correção do defeito.

Os enxertos ósseos autólogos não apresentam vascularização própria, e portanto apresentam altas taxas de falência que se correlacionam com o tamanho do defeito a corrigir.⁴⁶ De acordo

com Pogrel *et al* a taxa de insucesso eleva-se com o aumento do comprimento do defeito. Em defeitos com 6 cm tratados com enxerto ósseo, observa-se falência do enxerto em 17% dos casos, enquanto que nos defeitos com 12 cm ou mais se observa falência em 75% dos casos.⁴³ Assim, defeitos superiores a 5 cm são melhor tratados com retalhos ósseos vascularizados.⁴¹ No entanto, defeitos com 5 cm ou menos, poderão ser reconstruídos com enxerto ósseo, sendo que defeitos mandibulares até esse tamanho poderão ser preenchidos com enxertos não vascularizados de crista ilíaca com uma taxa de sucesso de 70%.⁴⁷ Os enxertos não vascularizados de crista ilíaca têm sido os melhores na reconstrução mandibular, pois proporcionam bons resultados estéticos com contorno e volume ósseos satisfatórios.^{43,48} Esse enxerto apresenta uma espessura e altura semelhante à do osso mandibular, sendo que a reabilitação posterior com implantes dentários osteointegrados é possível.⁴⁷ Embora tenha sido amplamente utilizado no passado e com bons resultados, atualmente a sua indicação reserva-se para pequenos defeitos segmentares.⁴¹

Para grandes defeitos, os retalhos vascularizados, pediculados ou livres, são a melhor opção.^{46,47} Graças à vascularização imediata, os retalhos apresentam maiores taxas de sucesso, principalmente nas grandes reconstruções. Para além disso, nos retalhos a osteogênese ocorre mais precocemente, há maior conservação da massa óssea e maior resistência a infeções, quando comparados aos enxertos.⁴³ Outra vantagem é a possibilidade da reconstrução simultânea de tecido mole e ósseo num mesmo retalho. A taxa de sucesso dos retalhos é superior a 90%.⁴⁷

Retalhos pediculados para a reconstrução dos grandes defeitos mandibulares começaram a ser utilizados na década de 70, recorrendo para isso ao músculo peitoral maior associado à costela, ao músculo trapézio associado à escápula, ou ao músculo esternocleidomastóideo associado à clavícula. No entanto, este tipo de reconstruções apresentam muitas desvantagens que limitam a sua indicação, nomeadamente a pequena quantidade óssea disponível, a irrigação sanguínea marginal e o volume excessivo do retalho com ilha cutânea de confiabilidade duvidosa.⁴¹ Para além disso também aumentam muito a área da ferida cirúrgica primária. Atualmente, são raramente recomendados, limitando-se a doentes com comorbilidades que contraindiquem o uso de retalhos livres.⁴⁶

Após o advento da microcirurgia, em 1973, a manutenção do fluxo sanguíneo em enxertos ósseos foi aprimorada pela associação destes a retalhos livres de tecido mole revascularizados cirurgicamente.⁴⁴ Atualmente, o método mais eficaz para a reconstrução de grandes defeitos mandibulares é a utilização de retalhos ósseos livres vascularizados pelas técnicas microcirúrgicas, com taxas de sucesso de 95%.^{42,44,46} Apesar dos retalhos livres vascularizados exigirem uma maior precisão cirúrgica do que a necessária com os enxertos

não vascularizados, as vantagens são notórias, nomeadamente: a manutenção do volume ósseo com menor taxa de reabsorção, taxas inferiores de infecção, a possibilidade da reconstrução de grandes defeitos mandibulares e da reconstrução simultânea dos tecidos moles com recurso a ilhas cutâneas, e a preservação do contorno ósseo através de osteotomias, desde que o perióstio e o tecido muscular adjacente permaneçam íntegros de modo a manter a viabilidade vascular (Figura nº 13).^{42,44} No entanto, para assegurar o sucesso deste tipo de reconstrução, não basta apenas garantir a sobrevivência do material transplantado, mas também assegurar a sua adequada adaptação ao local recetor da mandíbula. Essa adaptação passa pela revascularização por intermédio das microanastomoses entre os vasos do local recetor e os vasos associados ao enxerto. A revascularização é de importância primordial para o sucesso desta técnica, impedindo a reabsorção da peça óssea e facilitando o crescimento de novo tecido ósseo.⁴² Uma artéria e até duas veias devem ser selecionadas no leito recetor para a realização das microanastomoses, sendo esse número dependente das variações anatómicas do componente venoso do retalho escolhido. Os vasos recetores devem apresentar proximidade com o defeito ósseo e bom calibre para evitar estiramento do pedículo após as microanastomoses. Atendendo a esses requisitos, os vasos preferencialmente utilizados são os ramos cervicais da artéria carótida externa, as afluentes da veia jugular interna e a veia jugular externa. Quando a artéria facial está inviável, os ramos utilizados são a artéria tireóidea superior e a artéria lingual. Como o sucesso da reconstrução microcirúrgica está diretamente dependente da qualidade vascular, estudos angiográficos pré-operatórios das áreas recetora e doadora são fundamentais. Procede-se às anastomoses, venosa e arterial, por essa ordem, para evitar edema do retalho. Após as microanastomoses, se necessário, as ilhas cutâneas são adaptadas para corrigir os defeitos tegumentares da mucosa ou da pele, completando a reconstrução.^{42,44} As áreas dadoras mais frequentemente utilizadas são a crista ilíaca, o perónio e a escápula, pois permitem a colheita de uma boa quantidade de tecidos moles e de osso de elevada qualidade para a reconstrução.⁴²

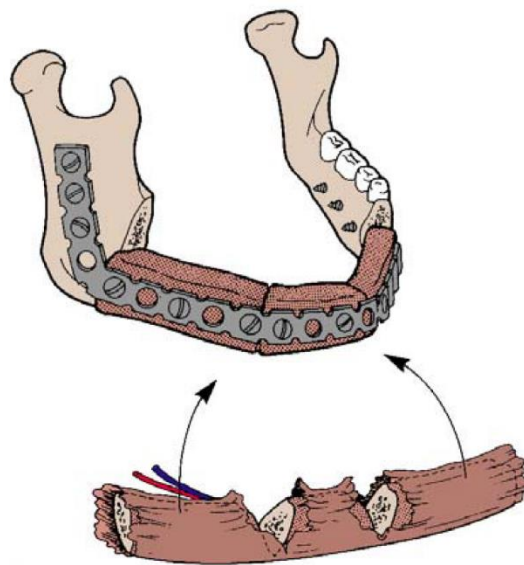


Figura nº13. Esquema da reconstrução mandibular com retalho ósseo livre, destacando-se a realização de osteotomias para a reprodução do contorno anatómico. (Adaptado de: Júnior, Ophir Ribeiro, et al. “Princípios da reconstrução mandibular com enxerto ósseo vascularizado.” *Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Fac.*, vol. 8, no. 1, Jan. 2008, pp. 15–22.

O retalho escapular livre permite a recolha de uma grande quantidade de tecidos moles para a reconstrução de grandes defeitos e de cerca de 10 a 14 cm de osso, que, por não ser de circulação segmentar, impossibilita a realização de várias osteotomias. No entanto, este retalho livre não é muito utilizado, pois a sua qualidade é inferior à obtida com os retalhos de perónio ou de crista ilíaca.^{41,42}

O retalho de crista ilíaca livre (Figura nº14) tem mais utilidade em grandes defeitos ósseos hemimandibulares com perda limitada de mucosa. Oferece uma ótima qualidade e quantidade óssea bicortical (em torno de 14 a 16 cm), que se adapta bem ao formato da mandíbula, o que permite reconstruções hemimandibulares sem necessidade de osteotomias modeladoras. Por outro lado, a sua ilha cutânea é espessa, pouco maleável e móvel, com uma vascularização pouco fidedigna. Pode incluir-se uma porção de músculo oblíquo interno no retalho. Quando se opta pelo retalho de crista ilíaca na reconstrução mandibular, os vasos circunflexos ilíacos profundos são os mais utilizados, e a anastomose normalmente é feita com a artéria e veia facial. A maior vantagem deste retalho é oferecer grandes quantidades ósseas, além de permitir a reabilitação posterior com implantes dentários, com menor taxa de insucesso.⁴³ A principal desvantagem do retalho livre de crista ilíaca é a morbilidade da área dadora, com alteração do contorno corporal da região e sendo frequente a dor pós-operatória que adia a marcha e reabilitação precoce do doente. Também pode ter como consequência a herniação da parede abdominal.^{41,49}

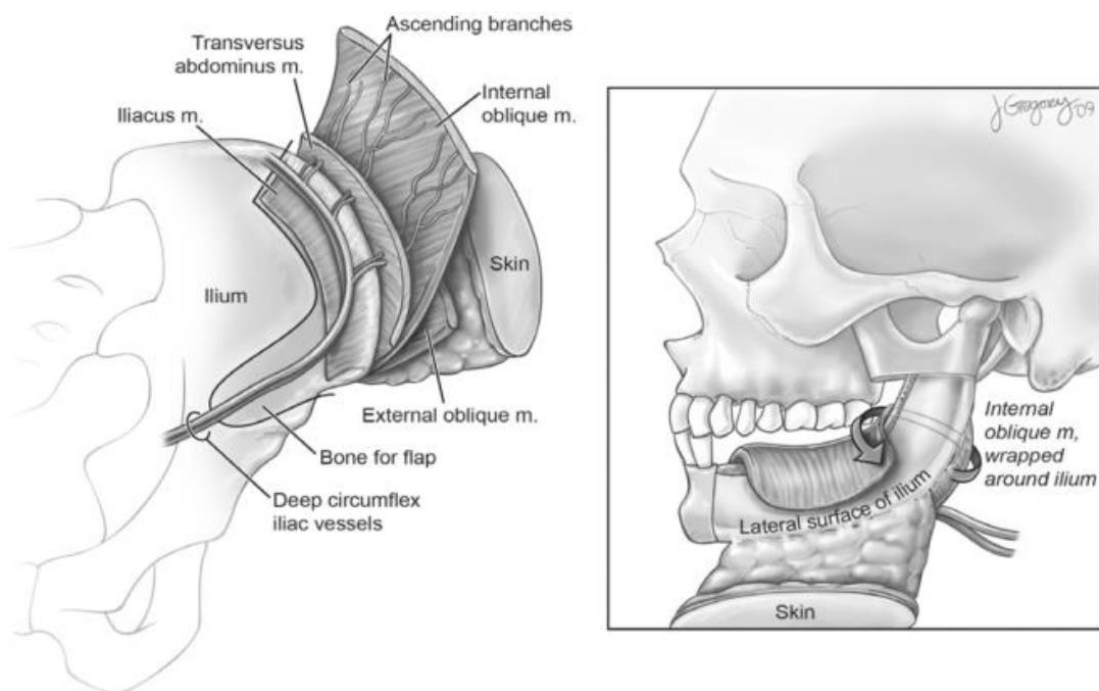


Figura nº14. Anatomia do retalho ósseo de crista ilíaca e exemplo da reconstrução mandibular com o mesmo. (Adaptado de: Maurício, Ana Cláudia Ventura. “Técnicas contemporâneas de reconstrução mandibular.” 2015.)⁴²

Vários autores defendem que o retalho de perônio livre é o mais indicado para realizar a reconstrução mandibular (Figura nº15). Tem um comprimento de osso bicortical de grande qualidade, que chega aos 25cm, anatomia constante e elevada resistência mecânica à pressão e torção. Tem ainda uma largura e altura suficientes para suportar implantes dentários osteointegrados. Permite a reconstrução de defeitos mandibulares de praticamente todas as dimensões e oferece a possibilidade de no retalho incluir uma ilha miocutânea (Figura nº16), maleável e bem vascularizada pelos vasos perfurantes septocutâneos e musculocutâneos da

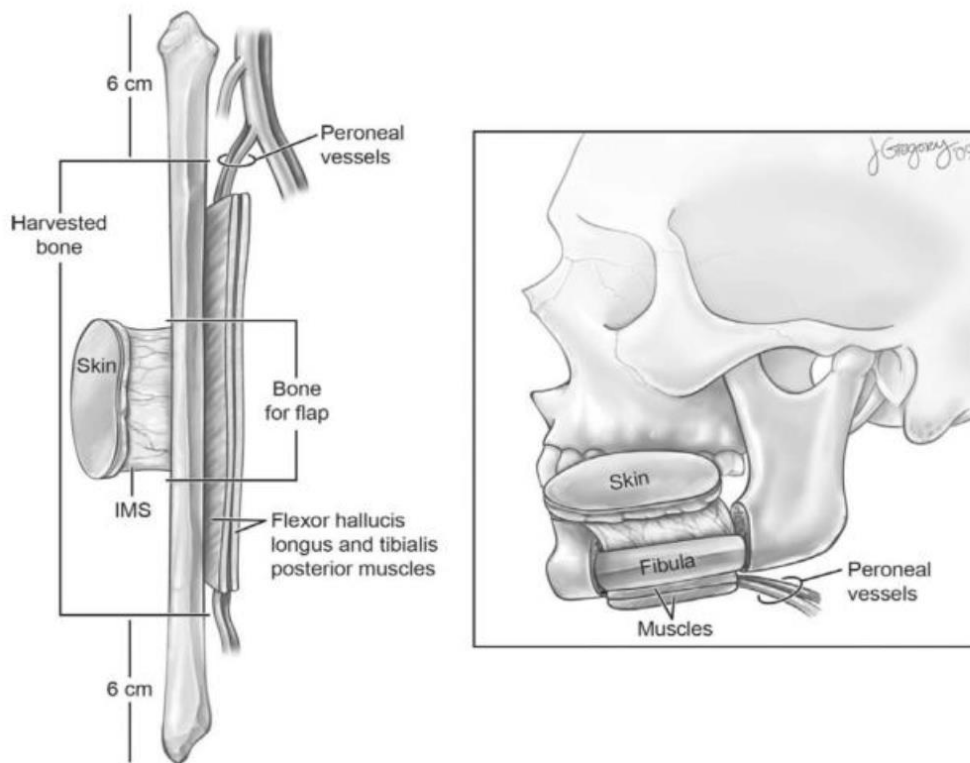


Figura nº15. Anatomia do retalho ósseo de peróneo e exemplo da reconstrução mandibular com o mesmo. (Adaptado de: Maurício, Ana Cláudia Ventura. “Técnicas contemporâneas de reconstrução mandibular.” 2015.)⁴²

artéria peronial, os quais estão presentes em 91% dos casos. Para além disso, o suprimento sanguíneo ósseo segmentar permite que o osso seja osteotomizado tantas vezes quantas forem necessárias, para que se reconstrua a mandíbula da melhor forma possível. O pedículo vascular tem o comprimento e largura ideais para realizar microanastomoses.^{41,46} Assim, no perônio, um segmento proximal de cerca de 6 a 8 cm deve ser mantido, a fim de evitar lesão do nervo longo peronial. Além disso, em crianças e adolescentes pode haver consequências no comprimento ósseo por lesão da cartilagem de crescimento. Distalmente, um segmento também de cerca de 6 a 8 cm deve ser preservado, a fim de evitar instabilidade da articulação do tornozelo. A ilha cutânea deve ser assinalada na metade distal, entre o terço médio e o distal do perônio. Nessa região, há artérias perfurantes septocutâneas, ao contrário da metade superior do perônio, onde elas são predominantemente miocutâneas, o que

dificulta a dissecação e acarreta pior vascularização cutânea. As artérias perfurantes para a ilha cutânea estão localizadas posteriormente ao perônio. Assim, a linha média vertical do retalho também deve ser mais posterior (Figura nº17).⁴⁵ Como desvantagens do retalho peronial livre sabe-se que, por exigir osteotomias para se moldar à curvatura mandibular, apresenta maior probabilidade de comprometimento da perfusão do retalho. Para além disso, a ilha cutânea tem uma área limitada e perfurantes anatomicamente variáveis, o que pode comprometer a viabilidade do enxerto. A altura da neomandíbula, apesar de suficiente para a reabilitação com implantes dentários, é inferior à da mandíbula original, o que pode causar defeitos estéticos e funcionais com diminuição da altura do lábio inferior.⁴⁶

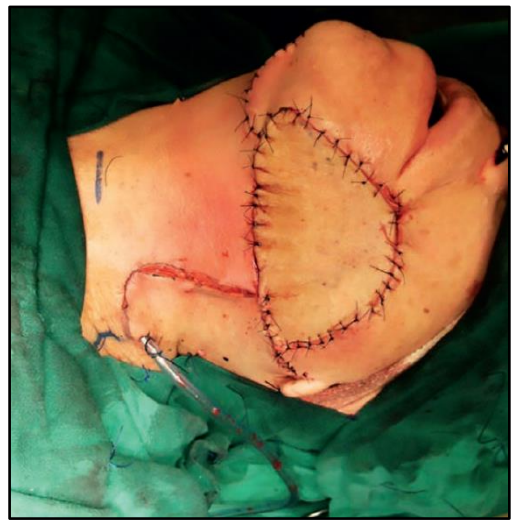


Figura nº16. Aspecto final, transoperatório, de uma reconstrução mandibular com retalho de perônio livre com ilha cutânea. (Adaptado de: Portinho, Ciro Paz , et al. “Reconstrução microcirúrgica de mandíbula com retalho livre de fíbula.” *Revista da AMRIGS*, vol. 59, no. 1, Jan. 2015, pp. 39–54.)⁴⁵

Em suma, a escolha do método ideal deverá ser feita caso a caso, tendo em consideração, não só o tamanho e localização do defeito, mas também os fenómenos fisiopatológicos inerentes à patologia de base e as comorbilidades associadas ao estado do doente.⁴²



Figura nº17. Representação da área doadora do retalho peronial livre. Neste caso uma ilha cutânea foi também utilizada. Nesta imagem, estão representados: a linha de incisão; a cabeça do perônio; a divisão dos terços do perônio; a divisão em dois do perônio (linha em tracejado); a ilha ou retalho cutâneo; o maléolo lateral. (Adaptado de: Portinho, Ciro Paz , et al. “Reconstrução microcirúrgica de mandíbula com retalho livre de fíbula.” *Revista da AMRIGS*, vol. 59, no. 1, Jan. 2015, pp. 39–54.)⁴⁵

A *OR IF*, associada ou não a técnicas reconstitutivas com enxertos e/ou retalhos, é atualmente considerada como o principal método reconstutivo de lesões maxilo-faciais por P.A.F., nomeadamente das fraturas mandibulares.² Todavia, o recurso a técnicas de redução fechada

não deve ser descartado em situações de deslocamento ósseo mínimo, onde não é necessário o reposicionamento anatómico dos fragmentos ósseos, ou em situações em que o encurtamento da duração do tratamento e o restabelecimento da função pós-operatória imediata não são importantes.^{8,34} Também deverão ser indicadas em pacientes em estagio de dentição mista, devido ao risco dos parafusos causarem lesões nos germes dentários.⁸ Da mesma forma, quando a equipa não tem experiência no manuseamento das técnicas da *OR IF* ou quando o equipamento não está disponível, é preferível recorrer às técnicas fechadas.^{8,34}

A literatura existente relativamente ao tratamento de fraturas cominutivas da mandíbula por P.A.F., em alguns pontos, revela falta de consenso. No entanto, algumas observações podem ser concluídas: 1) nas fraturas com pouco deslocamento há tendência para tratá-las com técnicas de redução fechada; 2) em fraturas com deslocamento extenso e em fraturas associadas às do terço médio da face, a redução aberta e a fixação interna estável com recurso a placas de reconstrução são indicadas; e 3) independentemente do tipo de tratamento adotado, há uma maior prevalência de complicações em fraturas gravemente cominutivas e com exposição de tecidos moles, principalmente quando provocadas por P.A.F..⁸

Complicações

As complicações pós-operatórias no tratamento das fraturas da mandíbula são mais frequentes do que em fraturas envolvendo outros ossos do esqueleto facial (18,6% vs 7,6%).³⁰ Verifica-se ainda que, independentemente do tipo de tratamento adotado, há maior prevalência de complicações em fraturas cominutivas extensas com grande exposição de tecidos moles, principalmente nas que resultam de P.A.F..^{2,8}

O desbridamento, encerramento e drenagem da ferida, assim como a imobilização e fixação apropriadas da fratura, são essenciais na prevenção de complicações pós-operatórias. Para além disso, a nutrição e os parâmetros hemodinâmicos do paciente são também fundamentais, pois a capacidade de transporte de oxigénio influencia tanto a cicatrização como a prevenção da infeção.^{31,33}

Há vários fatores que levam ao aumento da incidência de complicações pós-operatórias neste tipo de fraturas. O abuso de substâncias, como o tabaco e o álcool, têm sido associados ao aumento das taxas de complicações pós-operatórias.³² Para além disto, Boruk *et al* demonstraram uma forte correlação entre o tempo sob anestesia geral durante as cirurgias da cabeça e do pescoço e a ocorrência de fatores de risco para o desenvolvimento de

complicações. Considerando os resultados dessas publicações, é de grande importância manter o tempo cirúrgico o mais curto quanto possível.³⁶

A infecção pós-operatória (Figura nº18.A) é uma das principais complicações deste tipo de lesão, pois ao contrário do que se pode pensar, os projéteis não se apresentam estéreis, mas sim como objetos contaminados.³ Outros fatores como a infecção pré-operatória, o tabagismo e a indicação/manuseio incorreto das placas reconstrutivas, podem levar ao desenvolvimento de infecções pós-operatórias. A deficiente higiene oral também promove o desenvolvimento deste tipo de infecções.¹⁶ As fraturas cujo tratamento é adiado estão associadas a maior risco de infecção.⁴ Assim, o tratamento precoce, nas primeiras horas após o trauma, está associado a menores taxas de infecção pós-operatória.³² A estabilidade adequada da fratura reduz também a incidência desta complicação.⁴ A instalação do processo infeccioso, geralmente ocorre nos primeiros dias após a cirurgia. É raro o seu desenvolvimento após a 4ª semana.⁶

No que diz respeito à antibioterapia profilática utilizada para a prevenção das infecções, Gerhard *et al*, após uma revisão sistemática da literatura, afirmaram que o uso de antibióticos no pré-operatório em fraturas cominutivas é recomendado (Recomendação de grau A), mas a administração destes no pós-operatório não é apoiado (Recomendação grau A), no entanto 64,7% dos profissionais dizem administrar antibióticos pós-operatórios durante uma média

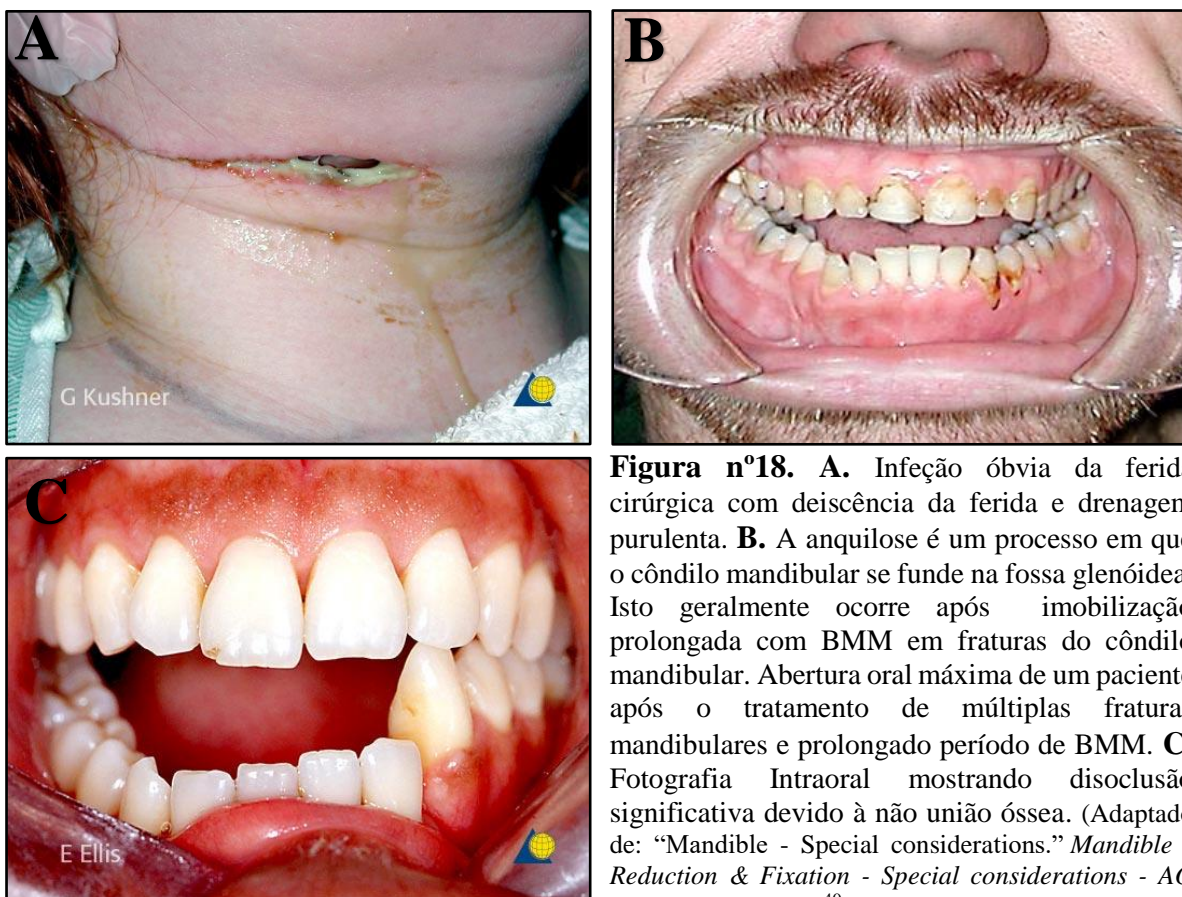


Figura nº18. A. Infecção óbvia da ferida cirúrgica com deiscência da ferida e drenagem purulenta. B. A anquilose é um processo em que o côndilo mandibular se funde na fossa glenóidea. Isto geralmente ocorre após imobilização prolongada com BMM em fraturas do côndilo mandibular. Abertura oral máxima de um paciente após o tratamento de múltiplas fraturas mandibulares e prolongado período de BMM. C. Fotografia Intraoral mostrando disocclusão significativa devido à não união óssea. (Adaptado de: "Mandible - Special considerations." *Mandible - Reduction & Fixation - Special considerations - AO Surgery Reference.*)⁴⁰

de 4,6 dias após a cirurgia.³⁷ A administração de antibióticos durante a cirurgia é recomendada. Nos pacientes que não realizam antibioterapia profilática o risco de infecção aumenta de 22% para 50%. Perante uma infecção, uma exploração apropriada com drenagem e remoção das coleções purulentas e a avaliação da segurança da fixação, devem ser levadas a cabo.

A hemorragia também pode ser uma das complicações precoces observadas após o tratamento das fraturas mandibulares, que requer drenagem caso seja localizada.

Necrose avascular, osteíte e osteomielite são outro tipo de complicações que podem ocorrer após o tratamento das fraturas cominutivas da mandíbula por P.A.F., que podem ser minimizadas com a substituição precoce por tecidos moles bem vascularizados e com a limitação do movimento e deslocamento ósseo. O uso de antibióticos e drenagem adequada nas áreas supurativas previnem a contaminação óssea na maioria das situações.⁴

A depressão após lesões faciais por P.A.F. também é documentada. A avaliação funcional das vítimas mostrou que existe uma correlação significativa entre a aparência facial após a reconstrução e o seu nível de atividade social.³¹

A dor é um sintoma crônico comum após o tratamento reconstrutivo de traumas faciais, embora a maioria dos pacientes se adaptem a ela. Contudo, se a dor for persistente e com impacto na qualidade de vida do paciente, pode levar à dependência medicamentosa de analgésicos.

Podem-se enumerar outras possíveis complicações tardias, tais como a união óssea tardia, a mal união óssea, a anquilose temporomandibular (Figura nº18.B), a contratura do tecido cicatricial e a disocclusão (Figura nº18.C). No que diz respeito à disocclusão, essa normalmente ocorre devido a um insuficiente ou inadequado alinhamento na redução da fratura, que é especialmente comum quando o BMM é mal aplicado. O uso de mini-placas com poucos parafusos, embora conceptualmente e tecnicamente atrativa, produzem disocclusão quando se tornam instáveis, o que ocorre quando este tipo de placas são usadas em fraturas cominutivas com múltiplos fragmentos, onde o osso não tolera as cargas exigidas pela fratura reduzida. Embora as disocclusões mais subtis possam ser corrigidas com o polimento das facetas dentárias, qualquer disocclusão significativa exige um novo procedimento cirúrgico ou osteotomia.⁴

Conclusão

As fraturas da mandíbula por P.A.F. são mais comuns em países onde existem conflitos armados, no entanto, a violência urbana com recurso a armas de fogo tem afetado todo o mundo. Estudos indicam que 1 em cada 4 portugueses tem uma arma de fogo em casa, sobretudo caçadeiras ou armas de mão. Em ambiente “não guerra” as lesões por P.A.F. resultam principalmente de tentativas de suicídio e de homicídios. Na guerra moderna o trauma facial está em incidência crescente e o desenvolvimento de proteção adequada para a face e para o pescoço poderia ser benéfico para a redução da sua ocorrência. Assim, verifica-se que, tanto em ambiente militar como em ambiente civil, a região da cabeça, da face e do pescoço é das mais atingidas pelos P.A.F.. O trauma por P.A.F. na região maxilo-facial produz nas vítimas consequências devastadoras, pois a face é a região corporal com mais implicações psicossociais na vida do ser humano. Assim, a responsabilidade do cirurgião plástico é acrescida de modo a assegurar a forma, estética e funções faciais.

Quando os P.A.F. atingem a mandíbula, na maioria dos casos, originam fraturas de padrão cominutivo. O tratamento *life-saving* deste tipo de situações deve reger-se pelos princípios do *ATLS*, com especial atenção para a manutenção da via aérea. Após a estabilização hemodinâmica do doente, pode-se partir para o tratamento reconstrutivo. Relativamente ao tempo de reconstrução definitivo das lesões mandibulares por P.A.F. há duas opiniões distintas na literatura: a reconstrução tardia *vs* a reconstrução imediata. Atualmente, a abordagem imediata é a mais adotada, já que resulta em menor permanência hospitalar, em melhores resultados estéticos e retorno mais rápido da função mandibular. No que toca ao tipo de tratamento reconstrutivo a realizar, também existe alguma controvérsia. Classicamente, defendia-se que deviam ser tratadas com técnicas de redução fechada recorrendo ao BMM. Contemporaneamente, após o aparecimento das técnicas de redução aberta e fixação interna rígida (*OR IF*), a mentalidade alterou-se e esta passou a ser a técnica padrão utilizada na reconstrução das fraturas cominutivas da mandíbula. Sendo as lesões por P.A.F. a causa traumática mais comum de perda óssea mandibular, o recurso a técnicas reconstrutivas com enxertos e/ou retalhos pode ser necessária. Ainda assim, é importante salientar que o papel da redução fechada ainda é essencial em determinados casos.

Concluindo, a mandíbula tem um papel crucial no esqueleto facial pois para além de determinar o contorno do terço inferior da face, participa em várias funções vitais, nomeadamente na estabilização da via aérea, na fala, na mastigação e na deglutição. Assim, perante lesões tão destrutivas como as causadas por P.A.F. na mandíbula, o mais importante

é a restauração da oclusão pré-lesão e da função mandibular, ao mesmo tempo que se procure obter um resultado estético aceitável, de modo à reabilitação da vítima ser mais eficiente pois “Ainda que homens e mulheres se tornem conhecidos pelos seus feitos, são reconhecidos pelas suas faces³⁸”.

Anexo 1

Classificação das Armas

Classe das armas	Características das armas
Classe A (proibidas)	<ol style="list-style-type: none">1. Os equipamentos, meios militares e material de guerra2. As armas de fogo automáticas3. As armas químicas, biológicas, radioactivas ou susceptíveis de explosão nuclear4. As armas brancas ou de fogo dissimuladas sob a forma de outro objecto5. As facas de abertura automática, estiletes, facas de borboleta, facas de arremesso, estrelas de lançar e boxers6. As armas brancas sem afectação ao exercício de quaisquer práticas venatórias, comerciais, agrícolas, industriais, florestais, domésticas ou desportivas, ou que pelo seu valor histórico ou artístico não sejam objecto de colecção7. Quaisquer engenhos ou instrumentos construídos exclusivamente com o fim de serem utilizados como arma de agressão8. Os aerossóis de defesa não constantes da alínea a) do n.º 7 do presente artigo e as armas lançadoras de gases9. Os bastões eléctricos10. Outros aparelhos que emitam descargas eléctricas sem as características constantes da alínea b) do n.º 7 do presente artigo11. As armas de fogo transformadas ou modificadas12. As armas de fogo fabricadas sem autorização13. As reproduções de armas de fogo e as armas de alarme14. As espingardas e carabinas facilmente desmontáveis em componentes de reduzida dimensão com vista à sua dissimulação15. As espingardas cujo comprimento de cano seja inferior a 46 cm16. As munições com bala perfurante, explosiva, incendiária, tracejante ou desintegrável17. Os silenciadores
Classe B	As armas de fogo curtas de repetição ou semiautomáticas
Classe B1	<ol style="list-style-type: none">1. As pistolas semiautomáticas com os calibres 6,35 mm Browning (.25 ACP ou .25 Auto)2. Os revólveres com calibre .32 S & W Long
Classe C	<ol style="list-style-type: none">1. As armas de fogo longas semiautomáticas, de repetição ou de tiro a tiro, de cano de alma estriada (1)2. As armas de fogo longas semiautomáticas, de repetição ou de tiro a tiro, com dois ou mais canos se um deles for de alma estriada (1)3. As armas de fogo longas semiautomáticas ou de repetição, de cano de alma lisa, em que este não exceda 60 cm (1)4. As armas de fogo curtas de tiro a tiro unicamente aptas a disparar munições de percussão central5. As armas de fogo de calibre até 6 mm unicamente aptas a disparar munições de percussão anelar6. As réplicas de armas de fogo, quando usadas para tiro desportivo7. As armas de ar comprimido de calibre superior a 5,5 mm
Classe D	<ol style="list-style-type: none">1. As armas de fogo longas semiautomáticas ou de repetição, de cano de alma lisa com um comprimento superior a 60 cm (1)2. As armas de fogo longas semiautomáticas, de repetição ou de tiro a tiro, de cano de alma estriada com um comprimento superior a 60 cm, unicamente aptas a disparar munições próprias de cano de alma lisa (1)3. As armas de fogo longas de tiro a tiro de cano de alma lisa (1)
Classe E	<ol style="list-style-type: none">1. Os aerossóis de defesa com gás cujo princípio activo seja a capsaicina ou oleoresina de <i>capsicum</i> (Gás pimenta)2. As armas eléctricas até 200 000 v, com mecanismo de segurança3. As armas de fogo e suas munições, de produção industrial, unicamente aptas a disparar balas não metálicas, concebidas de origem para eliminar qualquer possibilidade de agressão letal e que tenham merecido homologação por parte da Direcção Nacional da PSP
Classe F	<ol style="list-style-type: none">1. As matracas, sabres e outras armas brancas tradicionalmente destinadas às artes marciais2. As réplicas de armas de fogo quando destinadas a colecção3. As armas de fogo inutilizadas quando destinadas a colecção
Classe G	<ol style="list-style-type: none">1. As armas veterinárias2. As armas de sinalização3. As armas lança-cabos4. As armas de ar comprimido desportivas5. As armas de softair

(1) Armas de fogo permitidas para efeitos do disposto na legislação específica de caça

Agradecimentos

À Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa e à Academia da Força Aérea Portuguesa - as minhas duas grandes casas - por tudo aquilo que me concederam ao longo destes anos, quer a nível pessoal quer a nível académico.

Ao Dr. Tiago Toscano, expresso o meu profundo e sincero agradecimento pela sua orientação, total apoio e disponibilidade. Obrigada pelo fornecimento dos meios materiais necessários para a realização do meu Trabalho Final de Mestrado e pela persistente prontidão na transmissão do saber. Agradeço a clareza e rigor das opiniões e críticas e a total colaboração no solucionar das dúvidas e problemas que surgiram ao longo da realização deste trabalho.

Ao Sr. Prof. Dr. José Guimarães Ferreira, pela oportunidade e privilégio deste contacto com o Serviço de Cirurgia Plástica do HSM, que muito contribuiu para a minha formação académica e científica. Ao Dr. Victor Santos Fernandes, agradeço veemente, pois o seu rumo inicial e acompanhamento foi determinante. Um especial obrigada ao Dr. Bruno Rosa, ao Dr. André Lacerda e à restante equipa de Cirurgia Plástica do HSM, que pacientemente me receberam e auxiliaram ao longo de todo o caminho percorrido até à elaboração da minha tese.

Ao meu namorado e aos meus amigos, o meu reconhecimento e gratidão sentidos, por estarem sempre ao meu lado e me apoiarem, incondicionalmente, em todos os momentos.

Por último, tendo consciência de que sozinha nada disto seria possível, dirijo um agradecimento especial aos meus pais e irmã, por serem modelos de coragem e de educação, pelo seu amor incondicional e pelo apoio, incentivo, amizade, paciência e auxílio na superação de obstáculos que ao longo desta caminhada foram surgindo.

Bibliografia

1. Neto, I. C., Franco, J. M., Santana, M. D., Batista, H. M., Soares, E. C., Gondim, D. G., . . . Rodrigues, L. M. (2015). Simplification On The Reduction Of Comminuted Mandibular Fractures For Stable Internal Fixation. *International Archives of Medicine*. doi:10.3823/1728.
2. Bede, S. (2014). Mandibular Fractures in Iraq: An Epidemiological Study. *Craniomaxillofacial Trauma and Reconstruction*, 08(01), 059-063. doi:10.1055/s-0034-1384742.
3. Siqueira, P., Carvalho, P. H., Duarte, B. G., Novaes Júnior, V. M., Bissonho, C. F., & Roter, M. (2012). Fratura mandibular após injúria por projétil de arma de fogo: relato de caso clínico. *Revista de odontologia da UNESP*, 133-138.
4. Mathes. (n.d.). *Plastic Surgery - The Head and Neck* (2nd ed., Vol. 3, Ser. 2).
5. Booth, P. W., Eppley, B. L., & Schmelzeisen, R. (2012). *Maxillofacial trauma and esthetic facial reconstruction*.
6. Koshy, J., Feldman, E., Chike-Obi, C., & Bullocks, J. (2010). Pearls of Mandibular Trauma Management. *Seminars in Plastic Surgery*, 24(04), 357-374. doi:10.1055/s-0030-1269765.
7. Kanno, T., Nariai, Y., Sekine, J., Sukegawa, S., Tatsumi, H., Furuki, Y., & Ishibashi, H. (2014). Surgical treatment of comminuted mandibular fractures using a low-profile locking mandibular reconstruction plate system. *Annals of Maxillofacial Surgery*, 4(2), 144. doi:10.4103/2231-0746.147103.
8. Abreu MER, Viegas VN, Ibrahim D, Valiati R, Heitz C, Pagnoncelli RM, Silva DN. Treatment of comminuted mandibular fractures: A critical review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2009 May 1;14 (5):E247-51.
9. Keyhan, S. O., Mehriar, P., Ghanean, S., & Jahangirnia, A. (2016). Management of Maxillofacial Gunshot Wounds: A Retrospective Study. *Regeneration, Reconstruction & Restoration*, 79-85.
10. Moreschi, E., Casaroto, A. R., Trento, C. L., Jr, R. Z., & Gottardo, V. D. (2009). Trauma facial decorrente de arma de fogo: uma revisão de literatura. *Revista Saúde e Pesquisa*, 2(1), 115-117.
11. Xavier, L. R., Macedo, E. B., Padilha, W. W., & Quintanilha, L. L. (2000). Incidência e tratamento inicial das fraturas mandibulares por arma de fogo na cidade do Rio de Janeiro. *Rev. FOB*, 8(1/2), 31-35.
12. Fonseca, R. J. (2013). *Oral & maxillofacial trauma* (4th ed.). St. Louis, MO: Elsevier/ Saunders.
13. Institute for Economics and Peace (2017). *Global Peace Index 2017*. [online] Sydney: Institute for Economics and Peace. Available at: <http://visionofhumanity.org/app/uploads/2017/06/GPI17-Report.pdf> [Accessed 18 Nov. 2017].
14. Mendes, I. P. (2008). Lesões por Armas de Fogo: aspectos terapêuticos e médico - legais.
15. Moore, E. E., Feliciano, D. V., & Mattox, K. L. (n.d.). *Trauma* (7th ed.). New York: McGraw-Hill Education.
16. Morais, H. H., Carvalho, R. W., Rocha, N. S., Vasconcelos, B. C., & Vasconcellos, R. J. (2010). Tratamento imediato de fratura de mandíbula por projétil de arma de fogo. *RGO - Rev Gaúcha Odontol.*, 58(3), 399-403.
17. Segundo, A. V., Zimmermann, R. D., Nogueira, E. F., & Lopes, P. H. (2013). Inclusão do estudo da balística no tratamento dos ferimentos faciais por projétil de arma de fogo. *Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Fac*, 13(4), 63-70.
18. González-Vargas, I., García-Pérez, M., Castro-Govea, Y., Franco-Vazquez, C., Juárez-López de Nava, A., & Fonseca-Sada, J. (2016). Management of firearm facial fractures at the “Dr. José Eleuterio González”: University Hospital Case Report. *Medicina Universitária*, 18(71), 91-94.
19. Pereira, C. C., Jacob, R. J., Takahashi, A., & Shinohara, E. H. (2006). FRATURA MANDIBULAR POR PROJÉTEL DE ARMA DE FOGO. *Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Fac.*, 6(3), 39-46.
20. Tong, D., & Beirne, R. (2013). Combat Body Armor and Injuries to the Head, Face, and Neck Region: A Systematic Review. *Military Medicine*, 178(4), 421-426. doi:10.7205/milmed-d-12-00522.
21. Fernandes, A. P. (2012). Homicídios por armas de fogo no norte de Portugal: Estudo retrospectivo na primeira década do século XXI.
22. Demetriades, D., Chahwan, S., Gomez, H., Falabella, A., Velmahos, G., & Dennis, Y. (1998). Initial Evaluation and Management of Gunshot Wounds to the Face. *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*, 45(1), 39-41.

23. Christopher, J. (n.d.). Impact of body armor on head and neck injuries: preventive measures. *Otolaryngology/Head and Neck Combat Casualty Care*, 61-75.
24. Giannou, C., & Baldan, M. (2010). *War surgery: working with limited resources in armed conflict and other situations of violence*. Geneva: ICRC.
25. Kaufman, Y., Cole, P., & Hollier, L. (2009). Facial Gunshot Wounds: Trends in Management. *Craniofacial Trauma and Reconstruction*, 2(02), 085-090. doi:10.1055/s-0029-1202595.
26. Peled, M., Leiser, Y., Emodi, O., & Krausz, A. (2011). Treatment Protocol for High Velocity/High Energy Gunshot Injuries to the Face. *Craniofacial Trauma and Reconstruction*, 05(01), 031-040. doi:10.1055/s-0031-1293518.
27. Silva, A. A. (2012). Atendimento emergencial ao trauma de face em ambiente hospitalar: revisão de literatura.
28. Barak, M., Bahouth, H., Leiser, Y., & El-Naaj, I. A. (2015). Airway Management of the Patient with Maxillofacial Trauma: Review of the Literature and Suggested Clinical Approach. *BioMed Research International*, 2015, 1-9. doi:10.1155/2015/724032.
29. Maurin, O., Régloix, S. D., Dubourdieu, S., Lefort, H., Boizat, S., Houze, B., . . . Tourtier, J. (2015). Maxillofacial Gunshot Wounds. *Prehospital and Disaster Medicine*, 30(03), 316-319. doi:10.1017/s1049023x1500463x.
30. Côrtes, M. G., Marques, A. C., & Guedes, L. J. (2010). Fratura cominutiva grave de mandíbula por arma de fogo: relato de caso. *Ved. Med. Minas Gerais*, 20, 415-418.
31. Motamedi, M. H. (2011). Management of firearm injuries to the facial skeleton: Outcomes from early primary intervention. *Journal of Emergencies, Trauma, and Shock*, 4(2), 212. doi:10.4103/0974-2700.82208.
32. Infected Mandibular Fractures: Risk Factors and Management. (2013). *Journal of Oral Hygiene & Health*, 01(01). doi:10.4172/2332-0702.1000102.
33. Vatsyayan, A., Adhyapok, A. K., Debnath, S. C., & Malik, K. (2016). Reconstruction and rehabilitation of short-range gunshot injury to lower part of face: A systematic approach of three cases. *Chinese Journal of Traumatology*, 19(4), 239-243. doi:10.1016/j.cjtee.2016.01.016.
34. Alpert, B., Tiwana, P. S., & Kushner, G. M. (2009). Management of Comminuted Fractures of the Mandible. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 21(2), 185-192. doi:10.1016/j.coms.2008.12.002.
35. Lee, K., Yoon, K., Park, K., Cheong, J., Shin, J., Bae, J., . . . Park, H. (2014). Treatment of extensive comminuted mandibular fracture between both mandibular angles with bilateral condylar fractures using a reconstruction plate: a case report. *Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 40(3), 135. doi:10.5125/jkaoms.2014.40.3.135.
36. Schenkel, J. S., Obwegeser, J., Zemmann, W., Rostetter, C., Tandon, R., & Metzler, P. (2014). Outcome of Comminuted Mandibular Fracture Repair Using an Intraoral Approach for Osteosynthesis. *The Journal of Craniofacial Surgery*, 25(6), 2033-2037. doi:10.1097/scs.0000000000001103.
37. Mundinger, G., Borsuk, D., Okhah, Z., Christy, M., Bojovic, B., Dorafshar, A., & Rodriguez, E. (2014). Antibiotics and Facial Fractures: Evidence-Based Recommendations Compared with Experience-Based Practice. *Craniofacial Trauma and Reconstruction*, 08(01), 064-078. doi:10.1055/s-0034-1378187.
38. Santos, A. M., & Meurer, E. (2013). *Eventos agudos na atenção básica - Trauma de Face*. Florianópolis.
39. 6Case example II.” *Mandible - AO Surgery Reference*, www2.aofoundation.org/wps/portal/!ut/p/a1/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfGjzOKN_A0M3D2DDbz9_UMMDRyDXQ3dw9wMDAx8jYEKIvEocDQnTr8BDuBogFd_oCkB-4EKCNhfkBsaGuqoqAgAKeibCw!!dl5/d5/L2dJQSEvUUt3QS80SmlFL1o2XzJPMDbHsVMwS09PVDEwQVNFMUdWRjAwME0z/?approach=&bone=CMF&classification=91-Body%2Ccomplex&contentUrl=srg%2F91%2F05-RedFix%2FORIF%2FBody%2F91_B41_1_Caseexample2.enl.jsp&implantstype=&method=ORIF%2C reconstruction plate&redfix_url=&segment=Mandible&showPage=redfix&soloState=lb&step=6&subStep=71&treatment=operative.
40. “Mandible - Special considerations.” *Mandible - Reduction & Fixation - Special considerations - AO Surgery Reference*, www2.aofoundation.org/wps/portal/!ut/p/a1/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfGjzOKN_A0M3D2DDbz9_

UMMDRyDXQ3dw9wMDAwCTYEKIvEocDQnTr8BDuBoQEh_QW5oKABaevup/dl5/d5/L2dJQSEvUUt3QS80SmlFL1o2XzJPMDBHSVMwS09PVDEwQVNFMUdWRjAwMFE1/?showPage=redfix&bone=CMF&segment=Mandible&classification=91-Special considerations&treatment=&method=Special considerations&implantstype=hidden&approach=&redfix_url=1285234128064.

41. Da Costa, Sérgio Moreira , et al. “Reconstrução da Mandíbula.” *Rev Bras Cir Craniomaxilofac*, vol. 13, no. 3, 2010, pp. 169–174.
42. Maurício, Ana Cláudia Ventura. “Técnicas contemporâneas de reconstrução mandibular.” 2015.
43. De França, Arthur José Barbosa , et al. “Enxerto ósseo microvascularizado na reconstrução mandibular: relato de caso.” *Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Fac*, vol. 16, no. 1, Jan. 2016, pp. 45–49.
44. Júnior, Ophir Ribeiro , et al. “Princípios da reconstrução mandibular com enxerto ósseo vascularizado.” *Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Fac.*, vol. 8, no. 1, Jan. 2008, pp. 15–22.
45. Portinho, Ciro Paz , et al. “Reconstrução microcirúrgica de mandíbula com retalho livre de fíbula.” *Revista da AMRIGS*, vol. 59, no. 1, Jan. 2015, pp. 39–54.
46. Pereira, Ana Cristina Barbosa. “O Retalho Peroneal na Reconstrução de Defeitos Mandibulares.” 2014.
47. Elsalanty, Mohammed E, and David G Genecov. “Bone Grafts in Craniofacial Surgery.” *CRANIOMAXILLOFACIAL TRAUMA & RECONSTRUCTION*, vol. 2, no. 3/4, 2009.
48. Pinto, João Gabriel Souza , et al. “Enxerto autógeno x biomateriais no tratamento de fraturas e deformidades faciais – uma revisão de conceitos atuais.” *RFO*, vol. 12, no. 3, Sept. 2007, pp. 79–84.